

Ingenieurholzbau

Bemessungshilfen, Band 1

(1. Auflage März 2010)



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Francke

Fakultät Bauingenieurwesen
FG Stahlbau - Ingenieurholzbau
HTWG Konstanz

Email: francke@htwg-konstanz.de
Web: <http://www.stahlbau.bi.htwg-konstanz.de>

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	---------------------------

Inhaltsverzeichnis

Nutzungshinweise	3
------------------------	---

Band 1

1	Beiwerte für die Stabilitätsnachweise.....	4
1.1	Knickbeiwerte k_c	4
1.2	Biegedrillknickenbeiwert k_m	19
2	Beiwerte für die Querschnittstragfähigkeit	22
2.1	Beiwert $k_{t,a}$	22
2.2	Druckbeiwert $k_{c,90}$ bzw. $k_{c,a}$	25
2.3	Zugbeiwert $k_{t,a}$	29
3	Beiwerte für die Verbindungsmittel	31
3.1	Dübel besonderer Art.....	31
3.2	Stiftförmige metallische Verbindungsmittel	36
3.2.1	Nägels - Mindestholzdicken.....	36
3.2.2	Nägels – Tragfähigkeit und Mindestholzdicken	38

Band 2

3.2.3	Holz-Holz-Verbindungen mit Brettschichtholz
3.2.4	Holz-Holz-Verbindungen mit Nadleholz
3.2.5	Holz-Holz-Verbindungen mit Laubholz
3.2.6	Stahl-Holz-Verbindungen mit Brettschichtholz
3.2.7	Stahl-Holz-Verbindungen mit Nadleholz
3.2.8	Stahl-Holz-Verbindungen mit Laubholz

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	---------------------------------

Nutzungshinweise

Die Bemessungshilfen werden als Werk mit 2 Bänden herausgegeben. Die Herausgabe des zweiten Bandes ist für Ende 2010 vorgesehen.

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Autors ist es auch nicht gestattet, dieses Buch oder Teile daraus auf jeglicher Art und Weise zu vervielfältigen sowie Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen vorzunehmen.

Die Grundlage der Bemessungshilfen ist die DIN 1052, Ausgabe Dezember 2008. Sämtliche Zahlenangaben ohne Gewähr.

Konstanz, im Dezember 2009

Wolfgang Francke

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

Band 1

1 Beiwerte für die Stabilitätsnachweise

1.1 Knickbeiwerte k_c

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ **Festigkeitskl. C16**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99879	0,99479	0,99071
20	0,98656	0,98232	0,97798	0,97353	0,96896	0,96425	0,95941	0,95440	0,94922	0,94386
30	0,93830	0,93252	0,92651	0,92025	0,91373	0,90693	0,89983	0,89242	0,88467	0,87657
40	0,86812	0,85929	0,85007	0,84046	0,83046	0,82006	0,80928	0,79811	0,78658	0,77470
50	0,76251	0,75002	0,73729	0,72433	0,71121	0,69795	0,68459	0,67119	0,65778	0,64440
60	0,63108	0,61787	0,60478	0,59185	0,57910	0,56655	0,55421	0,54211	0,53024	0,51863
70	0,50727	0,49617	0,48533	0,47475	0,46444	0,45439	0,44460	0,43506	0,42578	0,41674
80	0,40795	0,39940	0,39107	0,38298	0,37510	0,36744	0,35999	0,35275	0,34570	0,33884
90	0,33217	0,32568	0,31936	0,31322	0,30724	0,30142	0,29576	0,29024	0,28487	0,27964
100	0,27455	0,26959	0,26475	0,26004	0,25545	0,25098	0,24662	0,24237	0,23822	0,23417
110	0,23023	0,22638	0,22262	0,21896	0,21538	0,21189	0,20848	0,20515	0,20189	0,19871
120	0,19561	0,19257	0,18961	0,18671	0,18388	0,18111	0,17840	0,17575	0,17315	0,17062
130	0,16813	0,16571	0,16333	0,16100	0,15872	0,15649	0,15431	0,15217	0,15007	0,14802
140	0,14601	0,14403	0,14210	0,14021	0,13835	0,13653	0,13475	0,13300	0,13128	0,12959
150	0,12794	0,12632	0,12473	0,12317	0,12164	0,12013	0,11866	0,11721	0,11578	0,11439
160	0,11301	0,11167	0,11034	0,10904	0,10776	0,10651	0,10527	0,10406	0,10287	0,10169
170	0,10054	0,09941	0,09829	0,09720	0,09612	0,09506	0,09402	0,09299	0,09199	0,09099
180	0,09002	0,08906	0,08811	0,08718	0,08626	0,08536	0,08447	0,08360	0,08274	0,08189
190	0,08106	0,08024	0,07943	0,07863	0,07784	0,07707	0,07631	0,07556	0,07482	0,07409
200	0,07337	0,07266	0,07196	0,07128	0,07060	0,06993	0,06927	0,06862	0,06798	0,06735
210	0,06672	0,06611	0,06550	0,06491	0,06432	0,06373	0,06316	0,06259	0,06204	0,06148
220	0,06094	0,06040	0,05987	0,05935	0,05884	0,05833	0,05782	0,05733	0,05684	0,05635
230	0,05588	0,05540	0,05494	0,05448	0,05403	0,05358	0,05313	0,05270	0,05227	0,05184
240	0,05142	0,05100	0,05059	0,05018	0,04978	0,04939	0,04899	0,04861	0,04822	0,04784
250	0,04747									

Festigkeitskl. C18

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99694	0,99303
20	0,98905	0,98499	0,98084	0,97660	0,97225	0,96778	0,96318	0,95845	0,95356	0,94851
30	0,94329	0,93787	0,93226	0,92642	0,92035	0,91403	0,90745	0,90059	0,89343	0,88597
40	0,87818	0,87005	0,86157	0,85273	0,84352	0,83394	0,82399	0,81367	0,80299	0,79196
50	0,78060	0,76892	0,75696	0,74473	0,73229	0,71966	0,70687	0,69397	0,68100	0,66799
60	0,65498	0,64201	0,62911	0,61630	0,60362	0,59109	0,57873	0,56655	0,55458	0,54283
70	0,53130	0,52001	0,50895	0,49814	0,48758	0,47726	0,46719	0,45737	0,44779	0,43845
80	0,42936	0,42050	0,41186	0,40346	0,39527	0,38730	0,37955	0,37199	0,36464	0,35749
90	0,35052	0,34374	0,33713	0,33070	0,32444	0,31835	0,31241	0,30663	0,30100	0,29551
100	0,29016	0,28495	0,27988	0,27493	0,27010	0,26540	0,26081	0,25634	0,25197	0,24772
110	0,24356	0,23951	0,23555	0,23169	0,22792	0,22424	0,22065	0,21713	0,21370	0,21035
120	0,20708	0,20388	0,20075	0,19769	0,19470	0,19177	0,18891	0,18612	0,18338	0,18070
130	0,17808	0,17551	0,17300	0,17054	0,16814	0,16578	0,16347	0,16121	0,15900	0,15682
140	0,15470	0,15261	0,15057	0,14857	0,14660	0,14468	0,14279	0,14094	0,13912	0,13734
150	0,13560	0,13388	0,13220	0,13055	0,12893	0,12733	0,12577	0,12424	0,12273	0,12125
160	0,11980	0,11837	0,11697	0,11560	0,11424	0,11291	0,11161	0,11032	0,10906	0,10782
170	0,10660	0,10540	0,10422	0,10306	0,10192	0,10080	0,09970	0,09861	0,09754	0,09649
180	0,09546	0,09444	0,09344	0,09245	0,09148	0,09053	0,08959	0,08866	0,08775	0,08685
190	0,08597	0,08510	0,08424	0,08340	0,08256	0,08174	0,08094	0,08014	0,07936	0,07858
200	0,07782	0,07707	0,07633	0,07560	0,07489	0,07418	0,07348	0,07279	0,07211	0,07144
210	0,07078	0,07013	0,06949	0,06885	0,06823	0,06761	0,06700	0,06640	0,06581	0,06523
220	0,06465	0,06408	0,06352	0,06297	0,06242	0,06188	0,06135	0,06082	0,06030	0,05979
230	0,05928	0,05878	0,05829	0,05780	0,05732	0,05685	0,05638	0,05591	0,05545	0,05500
240	0,05456	0,05411	0,05368	0,05325	0,05282	0,05240	0,05199	0,05157	0,05117	0,05077
250	0,05037									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **C24**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99854	0,99475
20	0,99089	0,98696	0,98295	0,97886	0,97466	0,97036	0,96595	0,96140	0,95672	0,95190
30	0,94691	0,94175	0,93641	0,93087	0,92512	0,91914	0,91292	0,90645	0,89970	0,89268
40	0,88535	0,87772	0,86976	0,86147	0,85283	0,84384	0,83450	0,82481	0,81476	0,80436
50	0,79363	0,78258	0,77123	0,75959	0,74771	0,73560	0,72331	0,71085	0,69828	0,68563
60	0,67293	0,66022	0,64752	0,63488	0,62233	0,60987	0,59755	0,58539	0,57339	0,56158
70	0,54997	0,53856	0,52738	0,51642	0,50570	0,49520	0,48495	0,47492	0,46514	0,45559
80	0,44627	0,43719	0,42833	0,41969	0,41128	0,40308	0,39509	0,38731	0,37972	0,37234
90	0,36515	0,35814	0,35131	0,34466	0,33819	0,33188	0,32573	0,31974	0,31390	0,30821
100	0,30267	0,29726	0,29199	0,28686	0,28185	0,27696	0,27220	0,26755	0,26301	0,25859
110	0,25427	0,25005	0,24594	0,24192	0,23800	0,23417	0,23043	0,22677	0,22320	0,21971
120	0,21630	0,21297	0,20971	0,20652	0,20341	0,20036	0,19738	0,19446	0,19161	0,18882
130	0,18608	0,18341	0,18079	0,17823	0,17572	0,17326	0,17085	0,16849	0,16618	0,16392
140	0,16170	0,15953	0,15740	0,15531	0,15326	0,15125	0,14928	0,14735	0,14545	0,14359
150	0,14177	0,13998	0,13822	0,13650	0,13480	0,13314	0,13151	0,12991	0,12834	0,12679
160	0,12528	0,12379	0,12232	0,12089	0,11947	0,11808	0,11672	0,11538	0,11406	0,11276
170	0,11149	0,11024	0,10900	0,10779	0,10660	0,10543	0,10428	0,10314	0,10203	0,10093
180	0,09985	0,09878	0,09774	0,09671	0,09569	0,09470	0,09371	0,09275	0,09179	0,09085
190	0,08993	0,08902	0,08813	0,08724	0,08637	0,08552	0,08467	0,08384	0,08302	0,08221
200	0,08142	0,08063	0,07986	0,07910	0,07835	0,07761	0,07688	0,07616	0,07545	0,07475
210	0,07406	0,07337	0,07270	0,07204	0,07139	0,07074	0,07011	0,06948	0,06886	0,06825
220	0,06765	0,06705	0,06647	0,06589	0,06531	0,06475	0,06419	0,06364	0,06310	0,06256
230	0,06203	0,06151	0,06100	0,06049	0,05998	0,05949	0,05899	0,05851	0,05803	0,05756
240	0,05709	0,05663	0,05617	0,05572	0,05528	0,05484	0,05440	0,05397	0,05355	0,05313
250	0,05272									

Festigkeitskl. **C27**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99847	0,99467
20	0,99081	0,98688	0,98286	0,97876	0,97456	0,97025	0,96583	0,96127	0,95659	0,95175
30	0,94675	0,94158	0,93623	0,93068	0,92491	0,91892	0,91268	0,90619	0,89943	0,89239
40	0,88504	0,87739	0,86941	0,86109	0,85243	0,84342	0,83405	0,82433	0,81425	0,80383
50	0,79307	0,78199	0,77061	0,75895	0,74704	0,73491	0,72259	0,71012	0,69753	0,68486
60	0,67214	0,65941	0,64671	0,63406	0,62150	0,60904	0,59672	0,58455	0,57255	0,56074
70	0,54913	0,53774	0,52656	0,51561	0,50488	0,49440	0,48415	0,47414	0,46436	0,45482
80	0,44551	0,43644	0,42759	0,41896	0,41056	0,40237	0,39439	0,38662	0,37904	0,37167
90	0,36448	0,35749	0,35067	0,34403	0,33757	0,33126	0,32513	0,31914	0,31332	0,30764
100	0,30210	0,29670	0,29144	0,28632	0,28131	0,27644	0,27168	0,26704	0,26251	0,25810
110	0,25378	0,24958	0,24547	0,24146	0,23754	0,23372	0,22998	0,22634	0,22277	0,21929
120	0,21588	0,21255	0,20930	0,20612	0,20301	0,19997	0,19699	0,19408	0,19124	0,18845
130	0,18572	0,18305	0,18044	0,17788	0,17537	0,17292	0,17052	0,16816	0,16586	0,16360
140	0,16138	0,15921	0,15709	0,15500	0,15296	0,15095	0,14898	0,14706	0,14516	0,14331
150	0,14149	0,13970	0,13795	0,13623	0,13454	0,13288	0,13125	0,12965	0,12808	0,12654
160	0,12503	0,12354	0,12208	0,12064	0,11923	0,11785	0,11649	0,11515	0,11383	0,11254
170	0,11127	0,11002	0,10879	0,10758	0,10639	0,10522	0,10407	0,10294	0,10182	0,10073
180	0,09965	0,09859	0,09754	0,09651	0,09550	0,09451	0,09353	0,09256	0,09161	0,09067
190	0,08975	0,08884	0,08795	0,08707	0,08620	0,08535	0,08450	0,08367	0,08285	0,08205
200	0,08125	0,08047	0,07970	0,07894	0,07819	0,07745	0,07672	0,07600	0,07529	0,07460
210	0,07391	0,07323	0,07256	0,07190	0,07124	0,07060	0,06997	0,06934	0,06872	0,06811
220	0,06751	0,06692	0,06633	0,06575	0,06518	0,06462	0,06406	0,06351	0,06297	0,06244
230	0,06191	0,06139	0,06087	0,06036	0,05986	0,05937	0,05888	0,05839	0,05791	0,05744
240	0,05698	0,05651	0,05606	0,05561	0,05517	0,05473	0,05429	0,05386	0,05344	0,05302
250	0,05261									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **C30**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99841	0,99461
20	0,99074	0,98680	0,98278	0,97867	0,97446	0,97015	0,96572	0,96116	0,95646	0,95162
30	0,94661	0,94143	0,93606	0,93050	0,92472	0,91871	0,91247	0,90596	0,89918	0,89212
40	0,88476	0,87708	0,86908	0,86074	0,85206	0,84303	0,83363	0,82389	0,81378	0,80334
50	0,79255	0,78145	0,77004	0,75836	0,74642	0,73427	0,72193	0,70944	0,69683	0,68415
60	0,67142	0,65868	0,64597	0,63331	0,62074	0,60828	0,59595	0,58378	0,57179	0,55998
70	0,54837	0,53698	0,52580	0,51486	0,50414	0,49366	0,48342	0,47342	0,46365	0,45412
80	0,44482	0,43575	0,42691	0,41829	0,40990	0,40172	0,39375	0,38598	0,37842	0,37106
90	0,36388	0,35689	0,35009	0,34346	0,33700	0,33071	0,32458	0,31860	0,31278	0,30711
100	0,30158	0,29620	0,29094	0,28582	0,28083	0,27596	0,27121	0,26658	0,26206	0,25765
110	0,25334	0,24914	0,24504	0,24104	0,23713	0,23331	0,22958	0,22594	0,22238	0,21890
120	0,21550	0,21218	0,20893	0,20576	0,20265	0,19961	0,19664	0,19374	0,19089	0,18811
130	0,18539	0,18273	0,18012	0,17756	0,17506	0,17261	0,17021	0,16786	0,16556	0,16330
140	0,16109	0,15893	0,15680	0,15472	0,15268	0,15068	0,14872	0,14679	0,14490	0,14305
150	0,14123	0,13945	0,13770	0,13598	0,13429	0,13264	0,13101	0,12942	0,12785	0,12631
160	0,12480	0,12332	0,12186	0,12043	0,11902	0,11763	0,11627	0,11494	0,11362	0,11233
170	0,11106	0,10982	0,10859	0,10738	0,10619	0,10503	0,10388	0,10275	0,10164	0,10054
180	0,09947	0,09841	0,09736	0,09634	0,09533	0,09433	0,09335	0,09239	0,09144	0,09051
190	0,08959	0,08868	0,08779	0,08691	0,08604	0,08519	0,08435	0,08352	0,08270	0,08190
200	0,08111	0,08032	0,07955	0,07879	0,07805	0,07731	0,07658	0,07586	0,07516	0,07446
210	0,07377	0,07309	0,07242	0,07176	0,07111	0,07047	0,06984	0,06921	0,06860	0,06799
220	0,06739	0,06679	0,06621	0,06563	0,06506	0,06450	0,06395	0,06340	0,06286	0,06232
230	0,06179	0,06127	0,06076	0,06025	0,05975	0,05926	0,05877	0,05828	0,05781	0,05734
240	0,05687	0,05641	0,05596	0,05551	0,05506	0,05463	0,05419	0,05377	0,05334	0,05292
250	0,05251									

Festigkeitskl. **C35**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99830	0,99448
20	0,99061	0,98666	0,98263	0,97851	0,97429	0,96996	0,96552	0,96095	0,95624	0,95138
30	0,94635	0,94116	0,93577	0,93019	0,92438	0,91835	0,91208	0,90555	0,89874	0,89165
40	0,88426	0,87655	0,86851	0,86013	0,85141	0,84233	0,83290	0,82311	0,81296	0,80247
50	0,79164	0,78049	0,76903	0,75731	0,74533	0,73314	0,72077	0,70824	0,69561	0,68289
60	0,67014	0,65738	0,64465	0,63198	0,61940	0,60693	0,59460	0,58243	0,57043	0,55863
70	0,54703	0,53564	0,52447	0,51354	0,50283	0,49237	0,48214	0,47215	0,46239	0,45288
80	0,44359	0,43454	0,42572	0,41712	0,40874	0,40057	0,39262	0,38487	0,37733	0,36998
90	0,36282	0,35585	0,34906	0,34244	0,33600	0,32972	0,32361	0,31765	0,31184	0,30619
100	0,30067	0,29530	0,29006	0,28495	0,27997	0,27512	0,27038	0,26576	0,26125	0,25685
110	0,25256	0,24837	0,24428	0,24029	0,23639	0,23259	0,22887	0,22523	0,22169	0,21822
120	0,21483	0,21152	0,20828	0,20511	0,20202	0,19899	0,19603	0,19313	0,19029	0,18752
130	0,18481	0,18215	0,17955	0,17700	0,17451	0,17207	0,16967	0,16733	0,16504	0,16279
140	0,16058	0,15842	0,15631	0,15423	0,15219	0,15020	0,14824	0,14632	0,14444	0,14259
150	0,14078	0,13900	0,13726	0,13555	0,13387	0,13222	0,13060	0,12900	0,12744	0,12591
160	0,12440	0,12292	0,12147	0,12004	0,11864	0,11726	0,11590	0,11457	0,11326	0,11197
170	0,11071	0,10946	0,10824	0,10704	0,10585	0,10469	0,10354	0,10242	0,10131	0,10022
180	0,09915	0,09809	0,09705	0,09603	0,09502	0,09403	0,09305	0,09209	0,09115	0,09022
190	0,08930	0,08839	0,08750	0,08663	0,08576	0,08491	0,08408	0,08325	0,08244	0,08163
200	0,08084	0,08006	0,07930	0,07854	0,07779	0,07706	0,07633	0,07562	0,07491	0,07422
210	0,07353	0,07286	0,07219	0,07153	0,07088	0,07024	0,06961	0,06899	0,06837	0,06777
220	0,06717	0,06658	0,06599	0,06542	0,06485	0,06429	0,06374	0,06319	0,06265	0,06212
230	0,06159	0,06108	0,06056	0,06006	0,05956	0,05906	0,05858	0,05809	0,05762	0,05715
240	0,05669	0,05623	0,05577	0,05533	0,05488	0,05445	0,05402	0,05359	0,05317	0,05275
250	0,05234									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **C40**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99947	0,99574
20	0,99196	0,98810	0,98417	0,98016	0,97605	0,97185	0,96753	0,96310	0,95854	0,95383
30	0,94898	0,94396	0,93878	0,93340	0,92782	0,92203	0,91602	0,90976	0,90325	0,89647
40	0,88940	0,88205	0,87438	0,86639	0,85808	0,84943	0,84043	0,83109	0,82141	0,81138
50	0,80102	0,79033	0,77934	0,76807	0,75652	0,74474	0,73275	0,72059	0,70828	0,69586
60	0,68337	0,67084	0,65830	0,64579	0,63333	0,62096	0,60869	0,59655	0,58456	0,57274
70	0,56110	0,54965	0,53841	0,52738	0,51657	0,50599	0,49563	0,48550	0,47560	0,46594
80	0,45650	0,44728	0,43830	0,42953	0,42098	0,41265	0,40452	0,39661	0,38889	0,38137
90	0,37404	0,36690	0,35994	0,35316	0,34656	0,34012	0,33385	0,32773	0,32177	0,31596
100	0,31030	0,30478	0,29939	0,29414	0,28902	0,28403	0,27915	0,27440	0,26976	0,26524
110	0,26082	0,25650	0,25229	0,24818	0,24417	0,24025	0,23642	0,23267	0,22902	0,22544
120	0,22195	0,21853	0,21520	0,21193	0,20874	0,20562	0,20256	0,19958	0,19665	0,19379
130	0,19099	0,18825	0,18557	0,18294	0,18037	0,17785	0,17538	0,17296	0,17059	0,16827
140	0,16600	0,16377	0,16158	0,15944	0,15734	0,15528	0,15326	0,15128	0,14933	0,14742
150	0,14555	0,14372	0,14192	0,14015	0,13841	0,13671	0,13503	0,13339	0,13178	0,13019
160	0,12864	0,12711	0,12561	0,12413	0,12268	0,12126	0,11986	0,11848	0,11713	0,11580
170	0,11449	0,11320	0,11194	0,11070	0,10947	0,10827	0,10709	0,10592	0,10478	0,10365
180	0,10254	0,10145	0,10038	0,09932	0,09828	0,09726	0,09625	0,09525	0,09428	0,09331
190	0,09237	0,09143	0,09051	0,08961	0,08871	0,08783	0,08697	0,08611	0,08527	0,08444
200	0,08363	0,08282	0,08203	0,08125	0,08047	0,07971	0,07896	0,07822	0,07750	0,07678
210	0,07607	0,07537	0,07468	0,07400	0,07333	0,07267	0,07201	0,07137	0,07073	0,07011
220	0,06949	0,06888	0,06827	0,06768	0,06709	0,06651	0,06594	0,06538	0,06482	0,06427
230	0,06372	0,06319	0,06266	0,06214	0,06162	0,06111	0,06060	0,06011	0,05961	0,05913
240	0,05865	0,05817	0,05771	0,05724	0,05679	0,05634	0,05589	0,05545	0,05501	0,05458
250	0,05416									

Festigkeitskl. **D30**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99978	0,99607
20	0,99231	0,98848	0,98457	0,98059	0,97651	0,97234	0,96806	0,96366	0,95913	0,95447
30	0,94966	0,94469	0,93955	0,93423	0,92871	0,92299	0,91703	0,91085	0,90441	0,89771
40	0,89073	0,88346	0,87589	0,86801	0,85980	0,85126	0,84237	0,83315	0,82359	0,81368
50	0,80344	0,79288	0,78202	0,77086	0,75943	0,74776	0,73588	0,72381	0,71159	0,69926
60	0,68684	0,67438	0,66190	0,64943	0,63701	0,62467	0,61242	0,60030	0,58831	0,57649
70	0,56485	0,55339	0,54213	0,53108	0,52025	0,50963	0,49925	0,48908	0,47915	0,46944
80	0,45996	0,45071	0,44168	0,43287	0,42428	0,41590	0,40773	0,39977	0,39201	0,38444
90	0,37707	0,36989	0,36288	0,35606	0,34941	0,34293	0,33661	0,33046	0,32446	0,31860
100	0,31290	0,30734	0,30192	0,29663	0,29147	0,28644	0,28153	0,27674	0,27207	0,26750
110	0,26305	0,25871	0,25446	0,25032	0,24627	0,24232	0,23846	0,23469	0,23100	0,22740
120	0,22388	0,22044	0,21707	0,21378	0,21056	0,20742	0,20434	0,20132	0,19838	0,19549
130	0,19267	0,18991	0,18720	0,18455	0,18196	0,17942	0,17693	0,17449	0,17210	0,16976
140	0,16746	0,16522	0,16301	0,16085	0,15873	0,15665	0,15462	0,15262	0,15066	0,14874
150	0,14685	0,14500	0,14318	0,14140	0,13965	0,13793	0,13624	0,13458	0,13295	0,13136
160	0,12979	0,12825	0,12673	0,12524	0,12378	0,12234	0,12093	0,11954	0,11818	0,11684
170	0,11552	0,11422	0,11294	0,11169	0,11046	0,10924	0,10805	0,10688	0,10572	0,10458
180	0,10346	0,10236	0,10128	0,10021	0,09916	0,09813	0,09711	0,09611	0,09513	0,09415
190	0,09320	0,09226	0,09133	0,09041	0,08951	0,08863	0,08775	0,08689	0,08604	0,08521
200	0,08438	0,08357	0,08277	0,08198	0,08120	0,08043	0,07968	0,07893	0,07820	0,07747
210	0,07676	0,07605	0,07536	0,07467	0,07399	0,07333	0,07267	0,07202	0,07138	0,07074
220	0,07012	0,06950	0,06889	0,06829	0,06770	0,06712	0,06654	0,06597	0,06541	0,06485
230	0,06430	0,06376	0,06323	0,06270	0,06218	0,06166	0,06115	0,06065	0,06016	0,05967
240	0,05918	0,05870	0,05823	0,05776	0,05730	0,05685	0,05640	0,05595	0,05551	0,05508
250	0,05465									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **D35**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99694	0,99303
20	0,98905	0,98499	0,98084	0,97660	0,97225	0,96778	0,96318	0,95845	0,95356	0,94851
30	0,94329	0,93787	0,93226	0,92642	0,92035	0,91403	0,90745	0,90059	0,89343	0,88597
40	0,87818	0,87005	0,86157	0,85273	0,84352	0,83394	0,82399	0,81367	0,80299	0,79196
50	0,78060	0,76892	0,75696	0,74473	0,73229	0,71966	0,70687	0,69397	0,68100	0,66799
60	0,65498	0,64201	0,62911	0,61630	0,60362	0,59109	0,57873	0,56655	0,55458	0,54283
70	0,53130	0,52001	0,50895	0,49814	0,48758	0,47726	0,46719	0,45737	0,44779	0,43845
80	0,42936	0,42050	0,41186	0,40346	0,39527	0,38730	0,37955	0,37199	0,36464	0,35749
90	0,35052	0,34374	0,33713	0,33070	0,32444	0,31835	0,31241	0,30663	0,30100	0,29551
100	0,29016	0,28495	0,27988	0,27493	0,27010	0,26540	0,26081	0,25634	0,25197	0,24772
110	0,24356	0,23951	0,23555	0,23169	0,22792	0,22424	0,22065	0,21713	0,21370	0,21035
120	0,20708	0,20388	0,20075	0,19769	0,19470	0,19177	0,18891	0,18612	0,18338	0,18070
130	0,17808	0,17551	0,17300	0,17054	0,16814	0,16578	0,16347	0,16121	0,15900	0,15682
140	0,15470	0,15261	0,15057	0,14857	0,14660	0,14468	0,14279	0,14094	0,13912	0,13734
150	0,13560	0,13388	0,13220	0,13055	0,12893	0,12733	0,12577	0,12424	0,12273	0,12125
160	0,11980	0,11837	0,11697	0,11560	0,11424	0,11291	0,11161	0,11032	0,10906	0,10782
170	0,10660	0,10540	0,10422	0,10306	0,10192	0,10080	0,09970	0,09861	0,09754	0,09649
180	0,09546	0,09444	0,09344	0,09245	0,09148	0,09053	0,08959	0,08866	0,08775	0,08685
190	0,08597	0,08510	0,08424	0,08340	0,08256	0,08174	0,08094	0,08014	0,07936	0,07858
200	0,07782	0,07707	0,07633	0,07560	0,07489	0,07418	0,07348	0,07279	0,07211	0,07144
210	0,07078	0,07013	0,06949	0,06885	0,06823	0,06761	0,06700	0,06640	0,06581	0,06523
220	0,06465	0,06408	0,06352	0,06297	0,06242	0,06188	0,06135	0,06082	0,06030	0,05979
230	0,05928	0,05878	0,05829	0,05780	0,05732	0,05685	0,05638	0,05591	0,05545	0,05500
240	0,05456	0,05411	0,05368	0,05325	0,05282	0,05240	0,05199	0,05157	0,05117	0,05077
250	0,05037									

Festigkeitskl. **D40**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99887	0,99510
20	0,99126	0,98736	0,98338	0,97931	0,97515	0,97088	0,96650	0,96200	0,95736	0,95258
30	0,94764	0,94253	0,93724	0,93175	0,92606	0,92015	0,91400	0,90761	0,90095	0,89401
40	0,88678	0,87924	0,87138	0,86320	0,85467	0,84580	0,83659	0,82701	0,81709	0,80683
50	0,79622	0,78530	0,77407	0,76256	0,75079	0,73880	0,72661	0,71426	0,70177	0,68920
60	0,67657	0,66392	0,65128	0,63868	0,62615	0,61372	0,60142	0,58926	0,57726	0,56545
70	0,55382	0,54240	0,53120	0,52022	0,50946	0,49893	0,48864	0,47858	0,46876	0,45916
80	0,44980	0,44067	0,43177	0,42309	0,41463	0,40638	0,39834	0,39051	0,38288	0,37545
90	0,36821	0,36116	0,35429	0,34759	0,34107	0,33472	0,32853	0,32249	0,31661	0,31088
100	0,30530	0,29985	0,29454	0,28937	0,28432	0,27939	0,27459	0,26991	0,26534	0,26088
110	0,25652	0,25227	0,24813	0,24408	0,24012	0,23626	0,23249	0,22880	0,22520	0,22168
120	0,21824	0,21488	0,21160	0,20838	0,20524	0,20217	0,19916	0,19622	0,19334	0,19053
130	0,18777	0,18508	0,18244	0,17985	0,17732	0,17484	0,17241	0,17003	0,16770	0,16542
140	0,16318	0,16099	0,15884	0,15673	0,15466	0,15263	0,15065	0,14870	0,14679	0,14491
150	0,14307	0,14126	0,13949	0,13775	0,13605	0,13437	0,13272	0,13111	0,12952	0,12796
160	0,12643	0,12493	0,12345	0,12200	0,12058	0,11917	0,11780	0,11644	0,11511	0,11381
170	0,11252	0,11126	0,11001	0,10879	0,10759	0,10641	0,10524	0,10410	0,10297	0,10186
180	0,10077	0,09970	0,09865	0,09761	0,09658	0,09558	0,09458	0,09361	0,09265	0,09170
190	0,09077	0,08985	0,08895	0,08806	0,08718	0,08631	0,08546	0,08462	0,08380	0,08298
200	0,08218	0,08139	0,08061	0,07984	0,07908	0,07833	0,07759	0,07687	0,07615	0,07544
210	0,07475	0,07406	0,07338	0,07271	0,07206	0,07140	0,07076	0,07013	0,06950	0,06889
220	0,06828	0,06768	0,06709	0,06650	0,06593	0,06536	0,06479	0,06424	0,06369	0,06315
230	0,06262	0,06209	0,06157	0,06105	0,06055	0,06004	0,05955	0,05906	0,05858	0,05810
240	0,05763	0,05716	0,05670	0,05625	0,05580	0,05535	0,05491	0,05448	0,05405	0,05363
250	0,05321									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ **Festigkeitskl. D50**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99966
20	0,99615	0,99258	0,98895	0,98525	0,98149	0,97764	0,97371	0,96968	0,96556	0,96132
30	0,95696	0,95247	0,94785	0,94308	0,93816	0,93306	0,92779	0,92232	0,91666	0,91078
40	0,90467	0,89833	0,89174	0,88489	0,87777	0,87036	0,86267	0,85468	0,84639	0,83779
50	0,82888	0,81967	0,81015	0,80033	0,79023	0,77985	0,76922	0,75835	0,74726	0,73598
60	0,72453	0,71295	0,70126	0,68949	0,67766	0,66582	0,65398	0,64218	0,63043	0,61875
70	0,60718	0,59573	0,58441	0,57324	0,56223	0,55139	0,54074	0,53027	0,52000	0,50993
80	0,50006	0,49039	0,48093	0,47168	0,46262	0,45378	0,44513	0,43668	0,42844	0,42038
90	0,41252	0,40484	0,39735	0,39004	0,38290	0,37594	0,36914	0,36251	0,35604	0,34973
100	0,34356	0,33755	0,33168	0,32595	0,32036	0,31490	0,30957	0,30437	0,29929	0,29433
110	0,28949	0,28475	0,28013	0,27562	0,27120	0,26689	0,26268	0,25856	0,25453	0,25060
120	0,24675	0,24298	0,23930	0,23570	0,23218	0,22874	0,22536	0,22206	0,21883	0,21567
130	0,21258	0,20955	0,20658	0,20367	0,20083	0,19804	0,19531	0,19263	0,19001	0,18743
140	0,18491	0,18244	0,18002	0,17765	0,17532	0,17303	0,17079	0,16860	0,16644	0,16432
150	0,16225	0,16021	0,15821	0,15625	0,15432	0,15243	0,15057	0,14875	0,14695	0,14519
160	0,14346	0,14177	0,14010	0,13846	0,13685	0,13526	0,13371	0,13218	0,13067	0,12919
170	0,12774	0,12631	0,12490	0,12352	0,12216	0,12082	0,11951	0,11821	0,11694	0,11568
180	0,11445	0,11323	0,11204	0,11086	0,10970	0,10856	0,10744	0,10634	0,10525	0,10418
190	0,10312	0,10208	0,10106	0,10005	0,09905	0,09807	0,09711	0,09616	0,09522	0,09430
200	0,09339	0,09249	0,09160	0,09073	0,08987	0,08903	0,08819	0,08737	0,08656	0,08575
210	0,08496	0,08418	0,08342	0,08266	0,08191	0,08117	0,08044	0,07973	0,07902	0,07832
220	0,07763	0,07695	0,07628	0,07561	0,07496	0,07431	0,07367	0,07304	0,07242	0,07181
230	0,07120	0,07060	0,07001	0,06943	0,06885	0,06828	0,06772	0,06717	0,06662	0,06608
240	0,06554	0,06501	0,06449	0,06397	0,06346	0,06296	0,06246	0,06197	0,06148	0,06100
250	0,06053									

Festigkeitskl. D60

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
20	0,99944	0,99608	0,99268	0,98922	0,98571	0,98213	0,97848	0,97475	0,97094	0,96703
30	0,96303	0,95893	0,95471	0,95038	0,94591	0,94131	0,93656	0,93165	0,92658	0,92133
40	0,91590	0,91027	0,90444	0,89839	0,89212	0,88560	0,87885	0,87184	0,86457	0,85703
50	0,84922	0,84112	0,83275	0,82410	0,81517	0,80597	0,79650	0,78677	0,77680	0,76660
60	0,75619	0,74558	0,73481	0,72389	0,71284	0,70170	0,69048	0,67921	0,66793	0,65664
70	0,64537	0,63415	0,62300	0,61193	0,60096	0,59010	0,57938	0,56880	0,55836	0,54809
80	0,53798	0,52805	0,51830	0,50872	0,49933	0,49013	0,48111	0,47228	0,46363	0,45517
90	0,44689	0,43880	0,43088	0,42315	0,41558	0,40819	0,40097	0,39391	0,38702	0,38028
100	0,37370	0,36727	0,36099	0,35485	0,34885	0,34300	0,33727	0,33168	0,32622	0,32088
110	0,31566	0,31056	0,30558	0,30070	0,29594	0,29129	0,28673	0,28228	0,27792	0,27367
120	0,26950	0,26542	0,26144	0,25754	0,25372	0,24998	0,24632	0,24274	0,23924	0,23580
130	0,23244	0,22915	0,22593	0,22277	0,21967	0,21664	0,21367	0,21076	0,20790	0,20511
140	0,20236	0,19967	0,19704	0,19445	0,19191	0,18942	0,18698	0,18459	0,18224	0,17993
150	0,17767	0,17545	0,17327	0,17113	0,16902	0,16696	0,16493	0,16294	0,16099	0,15907
160	0,15718	0,15532	0,15350	0,15171	0,14995	0,14822	0,14652	0,14485	0,14321	0,14159
170	0,14001	0,13844	0,13691	0,13540	0,13391	0,13245	0,13101	0,12959	0,12820	0,12683
180	0,12548	0,12415	0,12284	0,12156	0,12029	0,11904	0,11782	0,11661	0,11542	0,11424
190	0,11309	0,11195	0,11083	0,10973	0,10864	0,10757	0,10651	0,10547	0,10444	0,10343
200	0,10244	0,10146	0,10049	0,09953	0,09859	0,09767	0,09675	0,09585	0,09496	0,09408
210	0,09322	0,09236	0,09152	0,09069	0,08987	0,08907	0,08827	0,08748	0,08671	0,08594
220	0,08518	0,08444	0,08370	0,08298	0,08226	0,08155	0,08085	0,08016	0,07948	0,07881
230	0,07814	0,07749	0,07684	0,07620	0,07557	0,07495	0,07433	0,07372	0,07312	0,07253
240	0,07194	0,07136	0,07079	0,07022	0,06966	0,06911	0,06856	0,06803	0,06749	0,06697
250	0,06644									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **D70**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
20	1,00000	0,99958	0,99639	0,99317	0,98989	0,98656	0,98318	0,97973	0,97621	0,97263
30	0,96896	0,96521	0,96136	0,95742	0,95338	0,94922	0,94495	0,94055	0,93601	0,93134
40	0,92651	0,92153	0,91637	0,91105	0,90554	0,89983	0,89393	0,88781	0,88147	0,87491
50	0,86812	0,86108	0,85380	0,84628	0,83849	0,83046	0,82217	0,81364	0,80485	0,79583
60	0,78658	0,77710	0,76742	0,75755	0,74750	0,73729	0,72694	0,71648	0,70592	0,69528
70	0,68459	0,67387	0,66314	0,65242	0,64173	0,63108	0,62050	0,61000	0,59959	0,58929
80	0,57910	0,56904	0,55912	0,54934	0,53971	0,53024	0,52093	0,51178	0,50279	0,49398
90	0,48533	0,47685	0,46853	0,46039	0,45241	0,44460	0,43695	0,42946	0,42214	0,41497
100	0,40795	0,40109	0,39437	0,38781	0,38138	0,37510	0,36896	0,36295	0,35707	0,35132
110	0,34570	0,34020	0,33481	0,32955	0,32440	0,31936	0,31444	0,30961	0,30489	0,30028
120	0,29576	0,29133	0,28700	0,28276	0,27861	0,27455	0,27057	0,26667	0,26285	0,25912
130	0,25545	0,25186	0,24835	0,24490	0,24153	0,23822	0,23498	0,23180	0,22868	0,22562
140	0,22262	0,21968	0,21680	0,21397	0,21120	0,20848	0,20581	0,20318	0,20061	0,19809
150	0,19561	0,19318	0,19079	0,18844	0,18614	0,18388	0,18165	0,17947	0,17733	0,17522
160	0,17315	0,17112	0,16912	0,16716	0,16523	0,16333	0,16146	0,15963	0,15783	0,15605
170	0,15431	0,15259	0,15091	0,14925	0,14761	0,14601	0,14443	0,14287	0,14134	0,13983
180	0,13835	0,13689	0,13546	0,13404	0,13265	0,13128	0,12993	0,12860	0,12729	0,12600
190	0,12473	0,12348	0,12225	0,12103	0,11984	0,11866	0,11749	0,11635	0,11522	0,11411
200	0,11301	0,11193	0,11087	0,10982	0,10878	0,10776	0,10675	0,10576	0,10478	0,10382
210	0,10287	0,10193	0,10100	0,10009	0,09918	0,09829	0,09742	0,09655	0,09570	0,09485
220	0,09402	0,09320	0,09239	0,09159	0,09080	0,09002	0,08925	0,08849	0,08774	0,08700
230	0,08626	0,08554	0,08483	0,08412	0,08343	0,08274	0,08206	0,08139	0,08073	0,08007
240	0,07943	0,07879	0,07816	0,07753	0,07692	0,07631	0,07571	0,07511	0,07453	0,07394
250	0,07337									

Festigkeitskl. **GL24h**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99985
20	0,99809	0,99630	0,99446	0,99259	0,99067	0,98870	0,98668	0,98459	0,98244	0,98022
30	0,97792	0,97553	0,97305	0,97047	0,96778	0,96496	0,96202	0,95893	0,95569	0,95228
40	0,94868	0,94488	0,94086	0,93660	0,93209	0,92729	0,92219	0,91676	0,91097	0,90480
50	0,89822	0,89121	0,88374	0,87578	0,86733	0,85836	0,84886	0,83884	0,82830	0,81727
60	0,80576	0,79380	0,78146	0,76876	0,75577	0,74254	0,72914	0,71561	0,70202	0,68842
70	0,67485	0,66136	0,64798	0,63476	0,62171	0,60886	0,59622	0,58383	0,57167	0,55977
80	0,54813	0,53676	0,52565	0,51481	0,50424	0,49392	0,48387	0,47408	0,46454	0,45524
90	0,44619	0,43738	0,42880	0,42044	0,41231	0,40438	0,39667	0,38916	0,38185	0,37472
100	0,36778	0,36103	0,35444	0,34803	0,34178	0,33569	0,32975	0,32397	0,31833	0,31283
110	0,30746	0,30223	0,29713	0,29215	0,28729	0,28255	0,27792	0,27340	0,26899	0,26468
120	0,26047	0,25636	0,25234	0,24842	0,24458	0,24084	0,23717	0,23359	0,23009	0,22666
130	0,22331	0,22003	0,21682	0,21368	0,21061	0,20760	0,20466	0,20177	0,19895	0,19618
140	0,19348	0,19082	0,18822	0,18568	0,18318	0,18073	0,17833	0,17598	0,17368	0,17141
150	0,16920	0,16702	0,16489	0,16280	0,16074	0,15873	0,15675	0,15481	0,15290	0,15103
160	0,14919	0,14739	0,14561	0,14387	0,14216	0,14049	0,13884	0,13721	0,13562	0,13406
170	0,13252	0,13100	0,12952	0,12806	0,12662	0,12521	0,12382	0,12245	0,12110	0,11978
180	0,11848	0,11720	0,11594	0,11470	0,11348	0,11228	0,11110	0,10994	0,10879	0,10766
190	0,10655	0,10546	0,10439	0,10333	0,10228	0,10125	0,10024	0,09924	0,09826	0,09729
200	0,09634	0,09540	0,09447	0,09356	0,09266	0,09177	0,09090	0,09004	0,08919	0,08835
210	0,08752	0,08671	0,08590	0,08511	0,08433	0,08356	0,08280	0,08205	0,08131	0,08058
220	0,07986	0,07915	0,07845	0,07776	0,07707	0,07640	0,07574	0,07508	0,07443	0,07379
230	0,07316	0,07254	0,07192	0,07131	0,07071	0,07012	0,06954	0,06896	0,06839	0,06783
240	0,06727	0,06672	0,06618	0,06564	0,06511	0,06459	0,06407	0,06356	0,06305	0,06255
250	0,06206									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **GL28h**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99958
20	0,99780	0,99598	0,99413	0,99223	0,99029	0,98829	0,98624	0,98412	0,98194	0,97968
30	0,97734	0,97491	0,97238	0,96975	0,96700	0,96413	0,96112	0,95796	0,95464	0,95114
40	0,94745	0,94355	0,93942	0,93504	0,93038	0,92544	0,92017	0,91456	0,90858	0,90220
50	0,89539	0,88813	0,88039	0,87216	0,86340	0,85412	0,84431	0,83396	0,82309	0,81173
60	0,79990	0,78765	0,77501	0,76205	0,74882	0,73539	0,72180	0,70812	0,69440	0,68070
70	0,66706	0,65352	0,64012	0,62689	0,61385	0,60103	0,58844	0,57609	0,56400	0,55217
80	0,54061	0,52932	0,51830	0,50756	0,49708	0,48686	0,47691	0,46722	0,45778	0,44859
90	0,43964	0,43093	0,42245	0,41419	0,40616	0,39833	0,39072	0,38330	0,37608	0,36905
100	0,36221	0,35554	0,34905	0,34272	0,33656	0,33055	0,32470	0,31899	0,31343	0,30801
110	0,30272	0,29756	0,29253	0,28762	0,28283	0,27816	0,27360	0,26915	0,26480	0,26055
120	0,25641	0,25236	0,24840	0,24454	0,24076	0,23707	0,23346	0,22993	0,22648	0,22310
130	0,21980	0,21657	0,21341	0,21032	0,20729	0,20433	0,20143	0,19859	0,19581	0,19309
140	0,19042	0,18781	0,18525	0,18274	0,18028	0,17787	0,17551	0,17320	0,17093	0,16870
150	0,16652	0,16438	0,16227	0,16021	0,15819	0,15621	0,15426	0,15235	0,15047	0,14863
160	0,14682	0,14504	0,14330	0,14159	0,13990	0,13825	0,13663	0,13503	0,13346	0,13192
170	0,13041	0,12892	0,12745	0,12602	0,12460	0,12321	0,12184	0,12050	0,11917	0,11787
180	0,11659	0,11533	0,11409	0,11287	0,11167	0,11049	0,10933	0,10818	0,10705	0,10594
190	0,10485	0,10378	0,10272	0,10167	0,10065	0,09964	0,09864	0,09766	0,09669	0,09574
200	0,09480	0,09387	0,09296	0,09206	0,09118	0,09030	0,08944	0,08859	0,08776	0,08693
210	0,08612	0,08532	0,08453	0,08375	0,08298	0,08222	0,08147	0,08073	0,08001	0,07929
220	0,07858	0,07788	0,07719	0,07651	0,07584	0,07518	0,07452	0,07388	0,07324	0,07261
230	0,07199	0,07137	0,07077	0,07017	0,06958	0,06900	0,06842	0,06785	0,06729	0,06674
240	0,06619	0,06565	0,06511	0,06459	0,06407	0,06355	0,06304	0,06254	0,06204	0,06155
250	0,06106									

Festigkeitskl. **GL32h**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99947
20	0,99768	0,99586	0,99399	0,99209	0,99013	0,98813	0,98606	0,98393	0,98173	0,97946
30	0,97710	0,97466	0,97211	0,96946	0,96669	0,96380	0,96076	0,95757	0,95422	0,95069
40	0,94696	0,94301	0,93884	0,93441	0,92970	0,92469	0,91936	0,91368	0,90762	0,90115
50	0,89425	0,88689	0,87904	0,87069	0,86182	0,85242	0,84247	0,83200	0,82100	0,80951
60	0,79756	0,78519	0,77244	0,75938	0,74606	0,73254	0,71889	0,70515	0,69139	0,67765
70	0,66399	0,65044	0,63703	0,62380	0,61077	0,59796	0,58538	0,57306	0,56100	0,54920
80	0,53767	0,52641	0,51543	0,50472	0,49428	0,48410	0,47419	0,46454	0,45514	0,44599
90	0,43708	0,42841	0,41997	0,41175	0,40376	0,39597	0,38840	0,38102	0,37384	0,36684
100	0,36003	0,35340	0,34694	0,34065	0,33452	0,32855	0,32273	0,31705	0,31152	0,30613
110	0,30087	0,29574	0,29074	0,28586	0,28110	0,27645	0,27192	0,26749	0,26317	0,25895
120	0,25483	0,25080	0,24687	0,24302	0,23927	0,23560	0,23201	0,22850	0,22507	0,22172
130	0,21843	0,21522	0,21208	0,20901	0,20600	0,20306	0,20018	0,19735	0,19459	0,19188
140	0,18923	0,18664	0,18409	0,18160	0,17916	0,17676	0,17441	0,17211	0,16986	0,16764
150	0,16547	0,16335	0,16126	0,15921	0,15720	0,15523	0,15329	0,15139	0,14953	0,14770
160	0,14590	0,14413	0,14240	0,14070	0,13902	0,13738	0,13577	0,13418	0,13262	0,13109
170	0,12959	0,12811	0,12665	0,12522	0,12382	0,12243	0,12107	0,11974	0,11842	0,11713
180	0,11585	0,11460	0,11337	0,11216	0,11097	0,10979	0,10864	0,10750	0,10638	0,10528
190	0,10419	0,10312	0,10207	0,10103	0,10001	0,09901	0,09802	0,09704	0,09608	0,09513
200	0,09420	0,09328	0,09237	0,09148	0,09060	0,08973	0,08888	0,08803	0,08720	0,08638
210	0,08557	0,08478	0,08399	0,08322	0,08245	0,08170	0,08096	0,08022	0,07950	0,07879
220	0,07808	0,07739	0,07670	0,07603	0,07536	0,07470	0,07405	0,07341	0,07277	0,07215
230	0,07153	0,07092	0,07032	0,06973	0,06914	0,06856	0,06799	0,06742	0,06686	0,06631
240	0,06577	0,06523	0,06470	0,06418	0,06366	0,06315	0,06264	0,06214	0,06165	0,06116
250	0,06068									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **GL36h**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,99953
20	0,99775	0,99593	0,99407	0,99217	0,99022	0,98822	0,98616	0,98404	0,98185	0,97959
30	0,97724	0,97480	0,97227	0,96963	0,96687	0,96399	0,96097	0,95780	0,95447	0,95095
40	0,94724	0,94333	0,93918	0,93477	0,93010	0,92513	0,91983	0,91419	0,90818	0,90176
50	0,89492	0,88761	0,87983	0,87155	0,86275	0,85341	0,84354	0,83314	0,82222	0,81081
60	0,79893	0,78662	0,77394	0,76094	0,74767	0,73420	0,72058	0,70688	0,69315	0,67943
70	0,66578	0,65224	0,63883	0,62560	0,61256	0,59975	0,58716	0,57483	0,56275	0,55093
80	0,53938	0,52811	0,51710	0,50637	0,49591	0,48571	0,47578	0,46610	0,45668	0,44750
90	0,43857	0,42988	0,42141	0,41317	0,40515	0,39735	0,38975	0,38235	0,37515	0,36813
100	0,36130	0,35465	0,34817	0,34186	0,33571	0,32971	0,32387	0,31818	0,31263	0,30722
110	0,30195	0,29680	0,29178	0,28689	0,28211	0,27745	0,27290	0,26846	0,26412	0,25988
120	0,25575	0,25171	0,24776	0,24390	0,24014	0,23645	0,23285	0,22933	0,22589	0,22252
130	0,21923	0,21601	0,21286	0,20977	0,20675	0,20380	0,20091	0,19807	0,19530	0,19259
140	0,18993	0,18732	0,18477	0,18226	0,17981	0,17741	0,17505	0,17274	0,17048	0,16826
150	0,16608	0,16395	0,16185	0,15979	0,15778	0,15580	0,15386	0,15195	0,15008	0,14824
160	0,14644	0,14466	0,14292	0,14121	0,13954	0,13789	0,13627	0,13468	0,13311	0,13157
170	0,13006	0,12858	0,12712	0,12568	0,12427	0,12289	0,12152	0,12018	0,11886	0,11756
180	0,11628	0,11503	0,11379	0,11257	0,11138	0,11020	0,10904	0,10790	0,10677	0,10566
190	0,10458	0,10350	0,10245	0,10141	0,10038	0,09937	0,09838	0,09740	0,09643	0,09548
200	0,09455	0,09362	0,09271	0,09182	0,09093	0,09006	0,08921	0,08836	0,08753	0,08670
210	0,08589	0,08509	0,08430	0,08353	0,08276	0,08200	0,08126	0,08052	0,07979	0,07908
220	0,07837	0,07767	0,07699	0,07631	0,07564	0,07498	0,07432	0,07368	0,07304	0,07242
230	0,07180	0,07118	0,07058	0,06998	0,06940	0,06881	0,06824	0,06767	0,06711	0,06656
240	0,06601	0,06547	0,06494	0,06442	0,06390	0,06338	0,06287	0,06237	0,06188	0,06139
250	0,06090									

Festigkeitskl. **GL24c**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
20	1,00000	0,99872	0,99706	0,99536	0,99363	0,99186	0,99004	0,98819	0,98628	0,98432
30	0,98230	0,98022	0,97807	0,97585	0,97354	0,97115	0,96866	0,96607	0,96337	0,96055
40	0,95760	0,95451	0,95126	0,94785	0,94426	0,94047	0,93648	0,93225	0,92778	0,92305
50	0,91803	0,91271	0,90706	0,90106	0,89469	0,88792	0,88075	0,87314	0,86510	0,85660
60	0,84764	0,83822	0,82835	0,81804	0,80732	0,79620	0,78473	0,77295	0,76089	0,74860
70	0,73614	0,72354	0,71086	0,69814	0,68542	0,67274	0,66013	0,64763	0,63525	0,62303
80	0,61099	0,59913	0,58747	0,57603	0,56480	0,55380	0,54303	0,53250	0,52219	0,51212
90	0,50228	0,49268	0,48330	0,47414	0,46521	0,45649	0,44799	0,43969	0,43160	0,42371
100	0,41601	0,40850	0,40118	0,39404	0,38707	0,38027	0,37364	0,36717	0,36086	0,35470
110	0,34869	0,34283	0,33710	0,33151	0,32605	0,32072	0,31552	0,31043	0,30546	0,30061
120	0,29587	0,29124	0,28671	0,28228	0,27796	0,27373	0,26959	0,26554	0,26158	0,25771
130	0,25392	0,25022	0,24659	0,24304	0,23956	0,23616	0,23282	0,22956	0,22636	0,22323
140	0,22016	0,21716	0,21421	0,21133	0,20850	0,20572	0,20300	0,20034	0,19772	0,19516
150	0,19264	0,19017	0,18775	0,18538	0,18305	0,18076	0,17851	0,17631	0,17414	0,17202
160	0,16993	0,16788	0,16587	0,16389	0,16195	0,16004	0,15817	0,15633	0,15452	0,15274
170	0,15099	0,14927	0,14758	0,14592	0,14429	0,14268	0,14110	0,13954	0,13802	0,13651
180	0,13503	0,13358	0,13214	0,13073	0,12935	0,12798	0,12664	0,12531	0,12401	0,12273
190	0,12147	0,12022	0,11900	0,11779	0,11660	0,11543	0,11428	0,11315	0,11203	0,11093
200	0,10984	0,10877	0,10772	0,10668	0,10565	0,10464	0,10365	0,10267	0,10170	0,10074
210	0,09980	0,09888	0,09796	0,09706	0,09617	0,09529	0,09443	0,09357	0,09273	0,09190
220	0,09108	0,09027	0,08947	0,08868	0,08791	0,08714	0,08638	0,08563	0,08490	0,08417
230	0,08345	0,08274	0,08204	0,08135	0,08066	0,07999	0,07932	0,07866	0,07801	0,07737
240	0,07674	0,07611	0,07549	0,07488	0,07428	0,07368	0,07309	0,07251	0,07193	0,07136
250	0,07080									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$ Festigkeitskl. **GL28c**

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
20	0,99952	0,99782	0,99610	0,99434	0,99254	0,99070	0,98881	0,98687	0,98488	0,98282
30	0,98070	0,97851	0,97625	0,97390	0,97146	0,96892	0,96627	0,96350	0,96061	0,95759
40	0,95441	0,95108	0,94756	0,94386	0,93995	0,93582	0,93145	0,92681	0,92189	0,91667
50	0,91112	0,90522	0,89894	0,89227	0,88517	0,87764	0,86965	0,86118	0,85224	0,84281
60	0,83290	0,82252	0,81170	0,80045	0,78881	0,77683	0,76454	0,75200	0,73926	0,72637
70	0,71337	0,70033	0,68728	0,67426	0,66132	0,64849	0,63579	0,62325	0,61089	0,59873
80	0,58678	0,57506	0,56357	0,55231	0,54130	0,53054	0,52002	0,50974	0,49971	0,48992
90	0,48037	0,47105	0,46197	0,45311	0,44448	0,43606	0,42785	0,41985	0,41206	0,40446
100	0,39705	0,38983	0,38279	0,37593	0,36924	0,36272	0,35636	0,35015	0,34410	0,33820
110	0,33244	0,32682	0,32133	0,31598	0,31076	0,30566	0,30068	0,29581	0,29106	0,28643
120	0,28189	0,27746	0,27314	0,26891	0,26477	0,26073	0,25678	0,25292	0,24914	0,24544
130	0,24182	0,23828	0,23482	0,23143	0,22811	0,22487	0,22169	0,21857	0,21552	0,21254
140	0,20961	0,20674	0,20393	0,20118	0,19848	0,19584	0,19324	0,19070	0,18821	0,18576
150	0,18337	0,18101	0,17871	0,17644	0,17422	0,17204	0,16990	0,16780	0,16574	0,16371
160	0,16172	0,15977	0,15785	0,15597	0,15412	0,15230	0,15052	0,14876	0,14704	0,14534
170	0,14368	0,14204	0,14043	0,13885	0,13729	0,13576	0,13426	0,13278	0,13132	0,12989
180	0,12848	0,12709	0,12573	0,12439	0,12306	0,12176	0,12048	0,11922	0,11798	0,11676
190	0,11556	0,11438	0,11321	0,11206	0,11093	0,10982	0,10872	0,10764	0,10658	0,10553
200	0,10449	0,10347	0,10247	0,10148	0,10051	0,09954	0,09860	0,09766	0,09674	0,09583
210	0,09494	0,09406	0,09319	0,09233	0,09148	0,09064	0,08982	0,08901	0,08821	0,08742
220	0,08663	0,08586	0,08510	0,08435	0,08362	0,08288	0,08216	0,08145	0,08075	0,08006
230	0,07937	0,07870	0,07803	0,07737	0,07672	0,07608	0,07544	0,07482	0,07420	0,07359
240	0,07299	0,07239	0,07180	0,07122	0,07064	0,07008	0,06952	0,06896	0,06841	0,06787
250	0,06734									

Festigkeitskl. **GL32c**

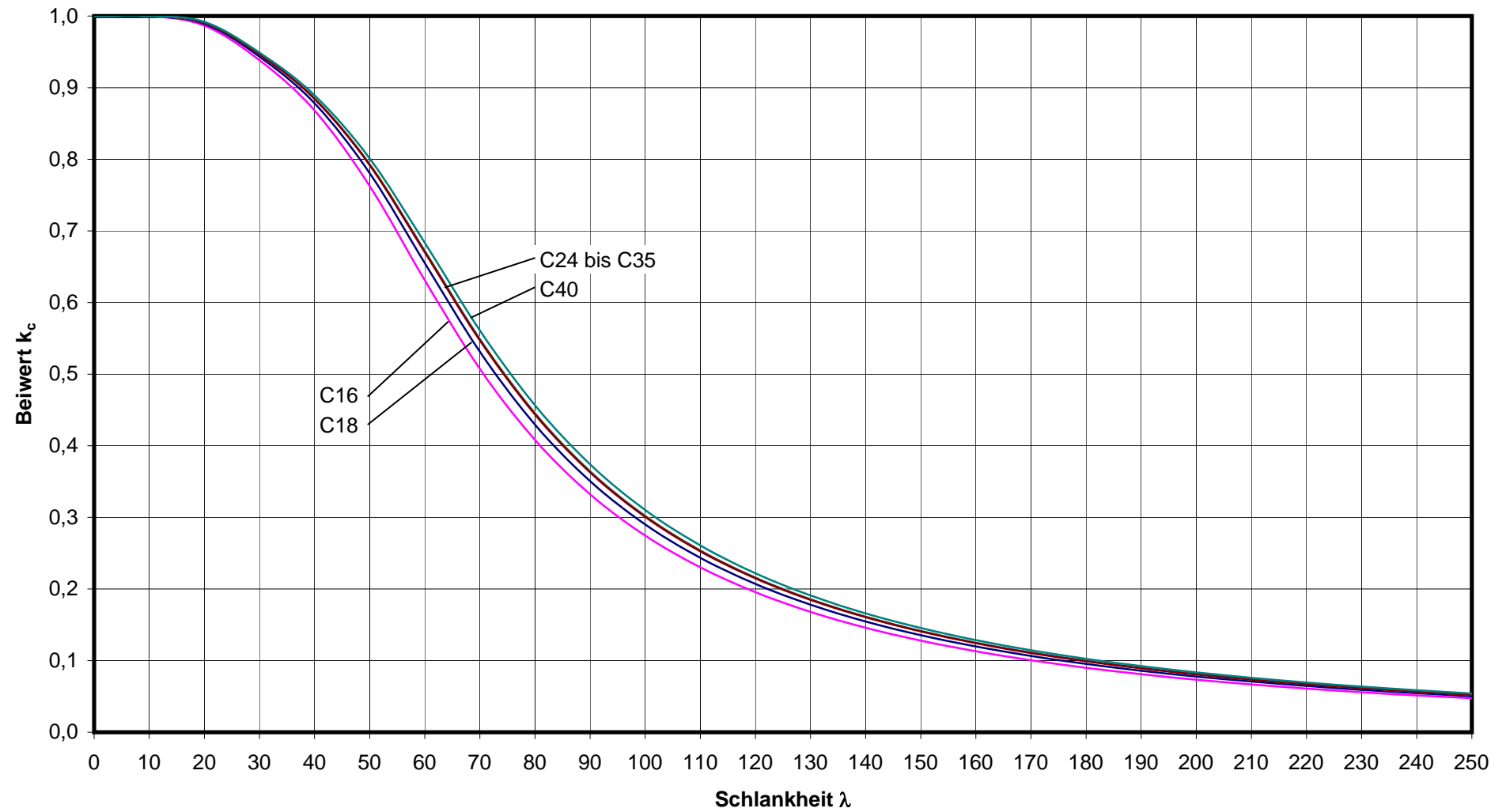
λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
20	0,99926	0,99755	0,99580	0,99402	0,99220	0,99033	0,98842	0,98646	0,98444	0,98235
30	0,98020	0,97798	0,97567	0,97328	0,97080	0,96821	0,96551	0,96269	0,95974	0,95665
40	0,95340	0,94998	0,94638	0,94259	0,93858	0,93433	0,92983	0,92506	0,91999	0,91461
50	0,90888	0,90279	0,89631	0,88941	0,88208	0,87430	0,86604	0,85730	0,84807	0,83835
60	0,82815	0,81748	0,80636	0,79483	0,78293	0,77069	0,75818	0,74543	0,73250	0,71945
70	0,70632	0,69317	0,68003	0,66695	0,65397	0,64111	0,62840	0,61587	0,60354	0,59141
80	0,57951	0,56784	0,55641	0,54523	0,53429	0,52360	0,51316	0,50297	0,49303	0,48333
90	0,47387	0,46464	0,45565	0,44688	0,43834	0,43002	0,42190	0,41399	0,40629	0,39878
100	0,39146	0,38433	0,37737	0,37060	0,36399	0,35755	0,35126	0,34514	0,33917	0,33334
110	0,32765	0,32211	0,31670	0,31141	0,30626	0,30123	0,29631	0,29152	0,28683	0,28225
120	0,27778	0,27342	0,26915	0,26498	0,26090	0,25691	0,25302	0,24921	0,24548	0,24183
130	0,23827	0,23478	0,23137	0,22802	0,22475	0,22155	0,21842	0,21535	0,21234	0,20940
140	0,20651	0,20368	0,20092	0,19820	0,19554	0,19294	0,19038	0,18787	0,18542	0,18301
150	0,18064	0,17833	0,17605	0,17382	0,17163	0,16948	0,16737	0,16530	0,16327	0,16127
160	0,15931	0,15739	0,15550	0,15365	0,15182	0,15003	0,14827	0,14654	0,14484	0,14317
170	0,14153	0,13992	0,13833	0,13677	0,13524	0,13373	0,13225	0,13079	0,12936	0,12794
180	0,12656	0,12519	0,12385	0,12252	0,12122	0,11994	0,11868	0,11744	0,11622	0,11501
190	0,11383	0,11266	0,11151	0,11038	0,10927	0,10817	0,10709	0,10603	0,10498	0,10394
200	0,10293	0,10192	0,10093	0,09996	0,09900	0,09805	0,09712	0,09620	0,09529	0,09439
210	0,09351	0,09264	0,09178	0,09094	0,09010	0,08928	0,08847	0,08767	0,08688	0,08610
220	0,08533	0,08457	0,08382	0,08309	0,08236	0,08164	0,08093	0,08023	0,07954	0,07885
230	0,07818	0,07751	0,07686	0,07621	0,07557	0,07493	0,07431	0,07369	0,07308	0,07248
240	0,07189	0,07130	0,07072	0,07015	0,06958	0,06902	0,06847	0,06792	0,06738	0,06685
250	0,06632									

Knickbeiwert k_c als Funktion der Schlankheit λ für $0 \leq \lambda \leq 250$

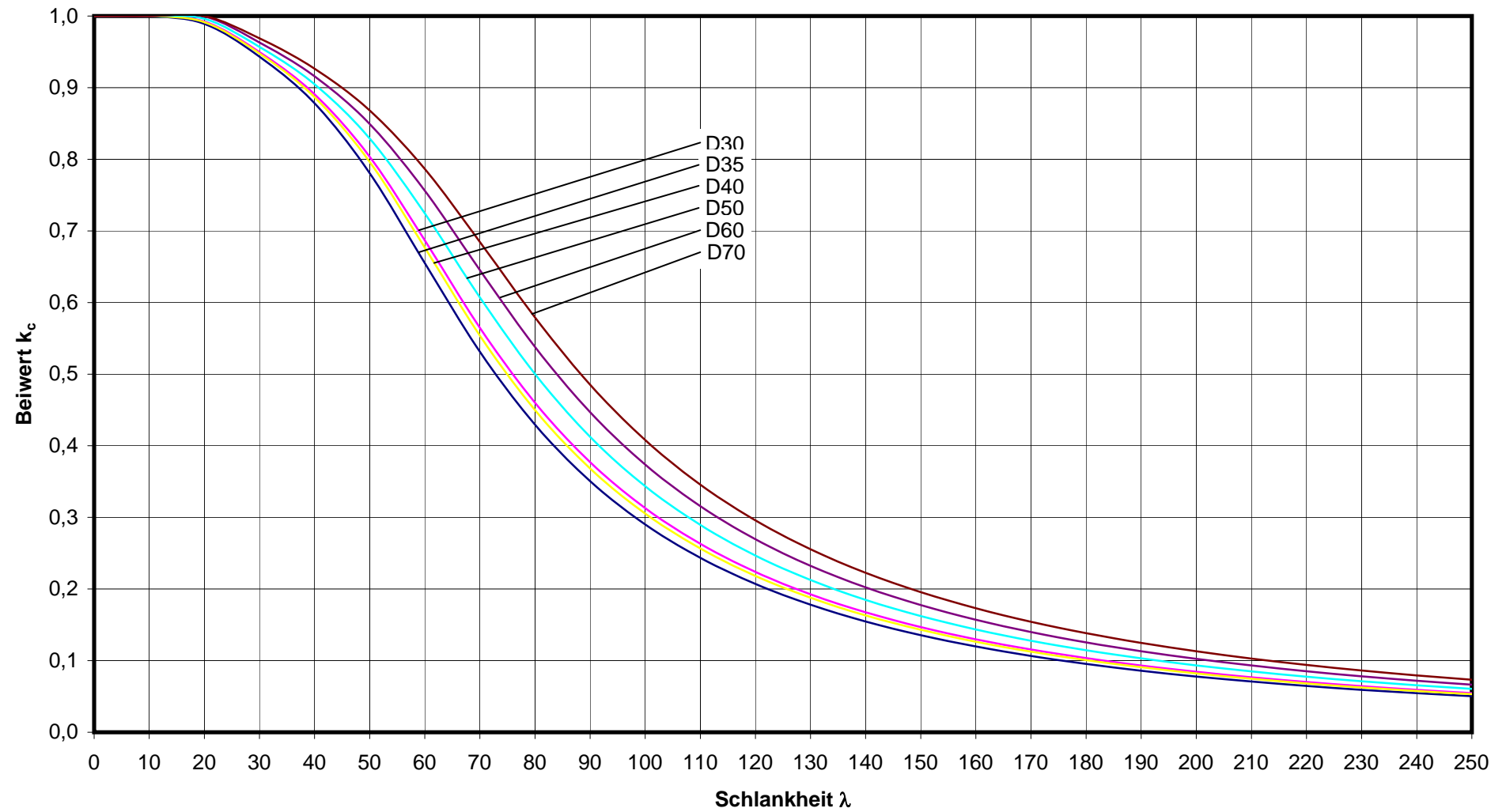
Festigkeitskl. GL36c

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
10	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
20	0,99892	0,99719	0,99542	0,99361	0,99176	0,98987	0,98792	0,98592	0,98387	0,98174
30	0,97955	0,97728	0,97493	0,97248	0,96994	0,96729	0,96452	0,96163	0,95859	0,95541
40	0,95207	0,94855	0,94483	0,94091	0,93676	0,93236	0,92769	0,92274	0,91748	0,91188
50	0,90592	0,89957	0,89281	0,88562	0,87798	0,86986	0,86126	0,85215	0,84255	0,83245
60	0,82186	0,81082	0,79933	0,78745	0,77521	0,76267	0,74987	0,73687	0,72373	0,71049
70	0,69721	0,68393	0,67070	0,65756	0,64454	0,63166	0,61896	0,60645	0,59416	0,58209
80	0,57025	0,55866	0,54731	0,53622	0,52538	0,51480	0,50447	0,49439	0,48456	0,47498
90	0,46564	0,45653	0,44766	0,43901	0,43059	0,42238	0,41438	0,40659	0,39900	0,39160
100	0,38440	0,37737	0,37053	0,36386	0,35736	0,35102	0,34484	0,33882	0,33294	0,32721
110	0,32162	0,31617	0,31085	0,30566	0,30059	0,29564	0,29082	0,28610	0,28150	0,27700
120	0,27261	0,26832	0,26412	0,26003	0,25602	0,25211	0,24828	0,24454	0,24088	0,23729
130	0,23379	0,23037	0,22701	0,22373	0,22052	0,21738	0,21430	0,21128	0,20833	0,20544
140	0,20261	0,19984	0,19712	0,19445	0,19184	0,18928	0,18677	0,18431	0,18190	0,17954
150	0,17722	0,17494	0,17271	0,17052	0,16837	0,16626	0,16419	0,16216	0,16016	0,15821
160	0,15628	0,15440	0,15254	0,15072	0,14893	0,14717	0,14545	0,14375	0,14208	0,14044
170	0,13883	0,13725	0,13569	0,13416	0,13266	0,13118	0,12972	0,12829	0,12688	0,12550
180	0,12414	0,12280	0,12148	0,12018	0,11890	0,11765	0,11641	0,11519	0,11399	0,11281
190	0,11165	0,11051	0,10938	0,10827	0,10718	0,10610	0,10504	0,10399	0,10297	0,10195
200	0,10095	0,09997	0,09900	0,09804	0,09710	0,09617	0,09525	0,09435	0,09346	0,09258
210	0,09172	0,09086	0,09002	0,08919	0,08838	0,08757	0,08677	0,08599	0,08521	0,08445
220	0,08369	0,08295	0,08221	0,08149	0,08077	0,08007	0,07937	0,07869	0,07801	0,07734
230	0,07668	0,07602	0,07538	0,07474	0,07411	0,07349	0,07288	0,07227	0,07168	0,07109
240	0,07050	0,06993	0,06936	0,06880	0,06824	0,06769	0,06715	0,06662	0,06609	0,06556
250	0,06505									

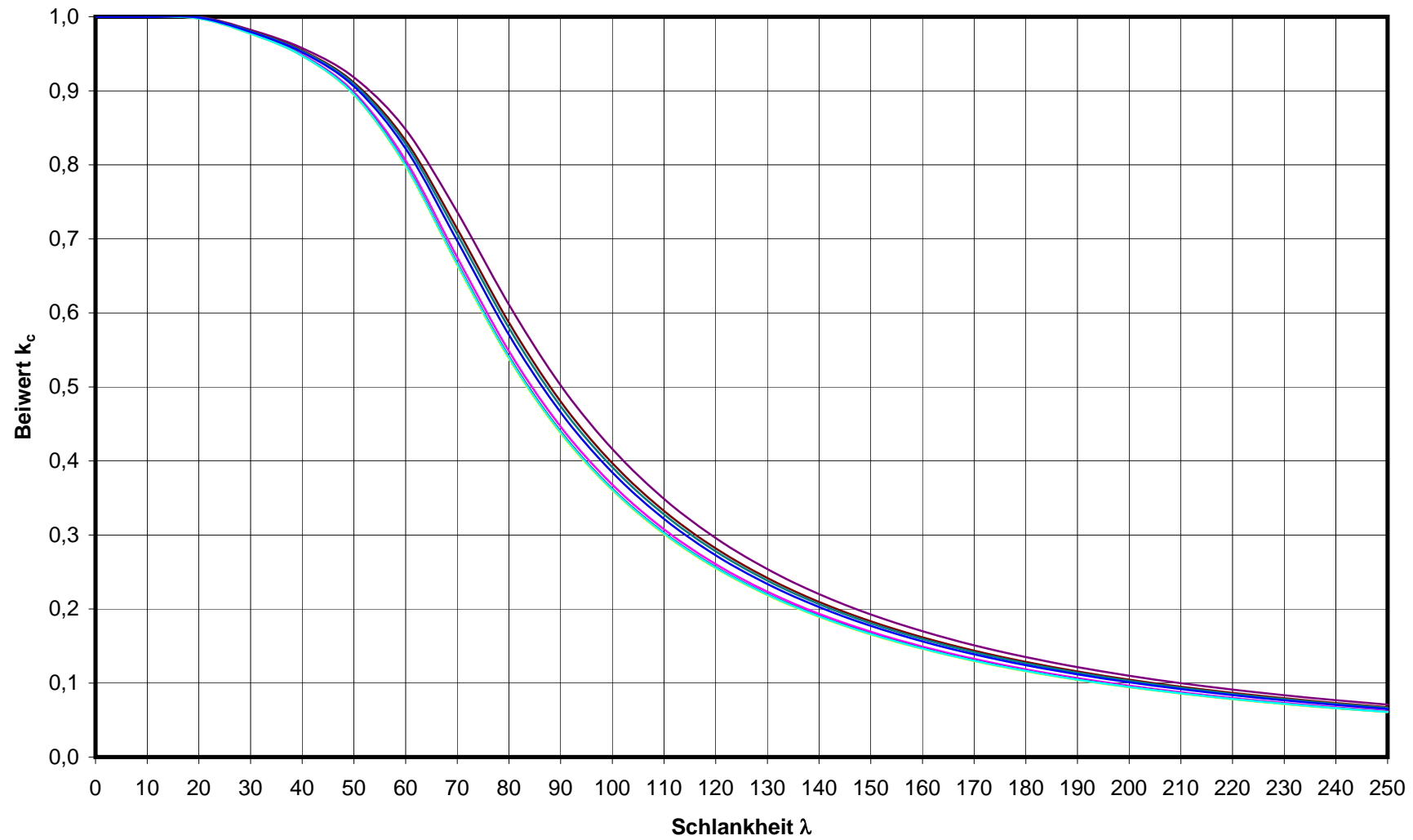
Knickbeiwert k_c für Nadelholz



Knickbeiwert k_c für Laubholz

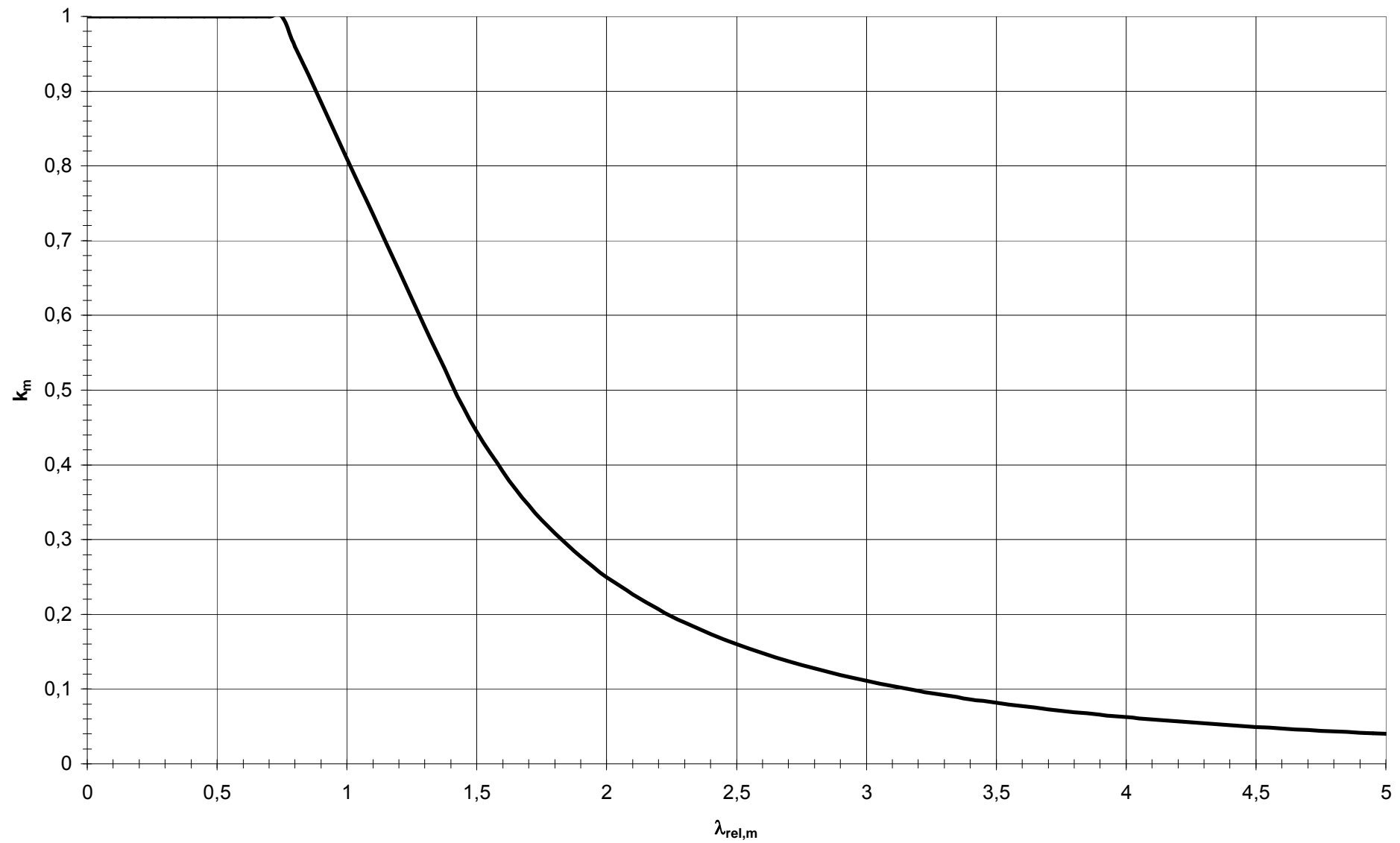


Knickbeiwert k_c für Brettschichtholz



HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

1.2 Biegedrillknickenbeiwert k_m



BDK Beiwert k_m

$$\lambda_{rel,m} = k_m \cdot \sqrt{\frac{l_{ef}}{i}} \quad \Rightarrow \quad k_m = \sqrt{\frac{l_{ef} \cdot h}{b^2}} \quad \text{für Rechteckquerschnitt}$$

$\lambda_{rel,m}$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,7	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9900	0,9825	0,9750	0,9675
0,8	0,9600	0,9525	0,9450	0,9375	0,9300	0,9225	0,9150	0,9075	0,9000	0,8925
0,9	0,8850	0,8775	0,8700	0,8625	0,8550	0,8475	0,8400	0,8325	0,8250	0,8175
1	0,8100	0,8025	0,7950	0,7875	0,7800	0,7725	0,7650	0,7575	0,7500	0,7425
1,1	0,7350	0,7275	0,7200	0,7125	0,7050	0,6975	0,6900	0,6825	0,6750	0,6675
1,2	0,6600	0,6525	0,6450	0,6375	0,6300	0,6225	0,6150	0,6075	0,6000	0,5925
1,3	0,5850	0,5775	0,5700	0,5625	0,5550	0,5475	0,5400	0,5325	0,5250	0,5175
1,4	0,5100	0,5030	0,4959	0,4890	0,4823	0,4756	0,4691	0,4628	0,4565	0,4504
1,5	0,4444	0,4386	0,4328	0,4272	0,4217	0,4162	0,4109	0,4057	0,4006	0,3956
1,6	0,3906	0,3858	0,3810	0,3764	0,3718	0,3673	0,3629	0,3586	0,3543	0,3501
1,7	0,3460	0,3420	0,3380	0,3341	0,3303	0,3265	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
1,8	0,3086	0,3052	0,3019	0,2986	0,2954	0,2922	0,2891	0,2860	0,2829	0,2799
1,9	0,2770	0,2741	0,2713	0,2685	0,2657	0,2630	0,2603	0,2577	0,2551	0,2525
2	0,2500	0,2475	0,2451	0,2427	0,2403	0,2380	0,2356	0,2334	0,2311	0,2289
2,1	0,2268	0,2246	0,2225	0,2204	0,2184	0,2163	0,2143	0,2124	0,2104	0,2085
2,2	0,2066	0,2047	0,2029	0,2011	0,1993	0,1975	0,1958	0,1941	0,1924	0,1907
2,3	0,1890	0,1874	0,1858	0,1842	0,1826	0,1811	0,1795	0,1780	0,1765	0,1751
2,4	0,1736	0,1722	0,1708	0,1694	0,1680	0,1666	0,1652	0,1639	0,1626	0,1613
2,5	0,1600	0,1587	0,1575	0,1562	0,1550	0,1538	0,1526	0,1514	0,1502	0,1491
2,6	0,1479	0,1468	0,1457	0,1446	0,1435	0,1424	0,1413	0,1403	0,1392	0,1382
2,7	0,1372	0,1362	0,1352	0,1342	0,1332	0,1322	0,1313	0,1303	0,1294	0,1285
2,8	0,1276	0,1266	0,1257	0,1249	0,1240	0,1231	0,1223	0,1214	0,1206	0,1197
2,9	0,1189	0,1181	0,1173	0,1165	0,1157	0,1149	0,1141	0,1134	0,1126	0,1119
3	0,1111	0,1104	0,1096	0,1089	0,1082	0,1075	0,1068	0,1061	0,1054	0,1047
3,1	0,1041	0,1034	0,1027	0,1021	0,1014	0,1008	0,1001	0,0995	0,0989	0,0983
3,2	0,0977	0,0970	0,0964	0,0959	0,0953	0,0947	0,0941	0,0935	0,0930	0,0924
3,3	0,0918	0,0913	0,0907	0,0902	0,0896	0,0891	0,0886	0,0881	0,0875	0,0870
3,4	0,0865	0,0860	0,0855	0,0850	0,0845	0,0840	0,0835	0,0831	0,0826	0,0821
3,5	0,0816	0,0812	0,0807	0,0803	0,0798	0,0793	0,0789	0,0785	0,0780	0,0776
3,6	0,0772	0,0767	0,0763	0,0759	0,0755	0,0751	0,0747	0,0742	0,0738	0,0734
3,7	0,0730	0,0727	0,0723	0,0719	0,0715	0,0711	0,0707	0,0704	0,0700	0,0696
3,8	0,0693	0,0689	0,0685	0,0682	0,0678	0,0675	0,0671	0,0668	0,0664	0,0661
3,9	0,0657	0,0654	0,0651	0,0647	0,0644	0,0641	0,0638	0,0634	0,0631	0,0628
4	0,0625	0,0622	0,0619	0,0616	0,0613	0,0610	0,0607	0,0604	0,0601	0,0598

$$k_m = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\pi \cdot \sqrt{E_{0,05}} \cdot G_{0,05}}}$$

Nadelholz	C16	C18	C24	C27	C30	C35	C40
k_m	0,06180	0,06187	0,06449	0,06693	0,06910	0,07176	0,07376
Laubholz	D30	D35	D40	D50	D60	D70	
k_m	0,06840	0,07241	0,07420	0,07376	0,07348	0,07313	
homog. BSH	GL 24h	GL 28h	GL 32h	GL 36h			
k_m	0,05632	0,05841	0,05985	0,06132			
kombi. BSH	GL 24k	GL 28k	GL 32k	GL 36k			
k_m	0,05920	0,05959	0,06115	0,06237			


HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

2 Beiwerte für die Querschnittstragfähigkeit

2.1 Beiwert $k_{t,a}$

Biegezugbeiwert $k_{t,\alpha}$

	C16	C18	C24	C27	C30	C35	C40
$f_{m,k}$	16,0	18,0	24,0	27,0	30,0	35,0	40,0
$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
$f_{v,k} \cdot 0,75$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	C16	C18	C24	C27	C30	C35	C40
α [°]	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$
0	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
1	0,98333	0,97897	0,96329	0,95413	0,94419	0,92613	0,90653
2	0,93726	0,92224	0,87226	0,84562	0,81854	0,77354	0,72982
3	0,87127	0,84423	0,76231	0,72287	0,68529	0,62756	0,57620
4	0,79578	0,75907	0,65722	0,61233	0,57163	0,51245	0,46272
5	0,71891	0,67616	0,56592	0,52056	0,48086	0,42521	0,38007
6	0,64565	0,60017	0,48943	0,44616	0,40919	0,35861	0,31851
7	0,57849	0,53269	0,42600	0,38587	0,35215	0,30678	0,27135
8	0,51827	0,47370	0,37333	0,33662	0,30615	0,26560	0,23427
9	0,46494	0,42250	0,32935	0,29598	0,26852	0,23228	0,20448
10	0,41802	0,37815	0,29235	0,26208	0,23734	0,20488	0,18010
11	0,37686	0,33972	0,26098	0,23354	0,21121	0,18204	0,15986
12	0,34078	0,30635	0,23421	0,20929	0,18908	0,16278	0,14284
13	0,30913	0,27730	0,21120	0,18853	0,17020	0,14639	0,12838
14	0,28131	0,25192	0,19131	0,17063	0,15395	0,13232	0,11600
15	0,25682	0,22967	0,17401	0,15511	0,13988	0,12016	0,10530
16	0,23520	0,21011	0,15890	0,14156	0,12761	0,10959	0,09600
17	0,21606	0,19284	0,14563	0,12969	0,11687	0,10033	0,08788
18	0,19907	0,17755	0,13392	0,11923	0,10742	0,09219	0,08073
19	0,18394	0,16397	0,12356	0,10997	0,09906	0,08500	0,07443
20	0,17043	0,15186	0,11434	0,10175	0,09164	0,07862	0,06883
21	0,15834	0,14103	0,10612	0,09442	0,08503	0,07294	0,06385
22	0,14749	0,13132	0,09877	0,08786	0,07912	0,06785	0,05940
23	0,13771	0,12259	0,09216	0,08197	0,07381	0,06330	0,05540
24	0,12889	0,11471	0,08620	0,07667	0,06903	0,05919	0,05181
25	0,12091	0,10758	0,08083	0,07188	0,06471	0,05549	0,04856
26	0,11366	0,10112	0,07595	0,06754	0,06080	0,05213	0,04563
27	0,10708	0,09525	0,07153	0,06360	0,05726	0,04909	0,04296
28	0,10108	0,08990	0,06750	0,06002	0,05403	0,04632	0,04054
29	0,09559	0,08502	0,06382	0,05675	0,05108	0,04379	0,03832
30	0,09057	0,08055	0,06046	0,05375	0,04839	0,04148	0,03630
31	0,08597	0,07645	0,05738	0,05101	0,04592	0,03936	0,03445
32	0,08174	0,07268	0,05455	0,04849	0,04365	0,03742	0,03274
33	0,07785	0,06922	0,05194	0,04618	0,04156	0,03563	0,03118
34	0,07425	0,06602	0,04954	0,04404	0,03964	0,03398	0,02973
35	0,07093	0,06307	0,04732	0,04207	0,03786	0,03246	0,02840
36	0,06786	0,06033	0,04527	0,04024	0,03622	0,03105	0,02717
37	0,06502	0,05780	0,04336	0,03855	0,03470	0,02974	0,02603
38	0,06237	0,05545	0,04160	0,03698	0,03328	0,02853	0,02497
39	0,05992	0,05327	0,03996	0,03552	0,03197	0,02741	0,02398
40	0,05763	0,05123	0,03843	0,03416	0,03075	0,02636	0,02306
41	0,05550	0,04934	0,03701	0,03290	0,02961	0,02538	0,02221
42	0,05351	0,04757	0,03568	0,03172	0,02855	0,02447	0,02141
43	0,05166	0,04592	0,03445	0,03062	0,02756	0,02362	0,02067
44	0,04992	0,04438	0,03329	0,02959	0,02663	0,02283	0,01997
45	0,04830	0,04293	0,03220	0,02863	0,02576	0,02208	0,01932
46	0,04678	0,04158	0,03119	0,02772	0,02495	0,02139	0,01871
47	0,04535	0,04031	0,03024	0,02688	0,02419	0,02073	0,01814

HTWG Konstanz Fakultät Bauingenieurwesen Prof. Dr. W. Francke Stahlbau - Holzbau			Holzbau I - Anhang Bemessungshilfen Biegezugbeiwert $k_{t,\alpha}$ - NH				 Stand: 14.06.2007
48	0,04401	0,03912	0,02934	0,02608	0,02347	0,02012	0,01761
49	0,04275	0,03800	0,02850	0,02534	0,02280	0,01955	0,01710
50	0,04157	0,03695	0,02771	0,02464	0,02217	0,01900	0,01663
51	0,04046	0,03596	0,02697	0,02398	0,02158	0,01850	0,01618
52	0,03941	0,03503	0,02627	0,02336	0,02102	0,01802	0,01577
53	0,03842	0,03416	0,02562	0,02277	0,02049	0,01757	0,01537
54	0,03750	0,03333	0,02500	0,02222	0,02000	0,01714	0,01500
55	0,03662	0,03255	0,02442	0,02170	0,01953	0,01674	0,01465
56	0,03580	0,03182	0,02387	0,02121	0,01909	0,01637	0,01432
57	0,03502	0,03113	0,02335	0,02075	0,01868	0,01601	0,01401
58	0,03429	0,03048	0,02286	0,02032	0,01829	0,01567	0,01372
59	0,03360	0,02986	0,02240	0,01991	0,01792	0,01536	0,01344
60	0,03294	0,02928	0,02196	0,01952	0,01757	0,01506	0,01318
61	0,03233	0,02874	0,02155	0,01916	0,01724	0,01478	0,01293
62	0,03175	0,02822	0,02117	0,01881	0,01693	0,01451	0,01270
63	0,03120	0,02774	0,02080	0,01849	0,01664	0,01426	0,01248
64	0,03069	0,02728	0,02046	0,01819	0,01637	0,01403	0,01228
65	0,03020	0,02685	0,02014	0,01790	0,01611	0,01381	0,01208
66	0,02975	0,02644	0,01983	0,01763	0,01586	0,01360	0,01190
67	0,02932	0,02606	0,01954	0,01737	0,01564	0,01340	0,01173
68	0,02891	0,02570	0,01928	0,01713	0,01542	0,01322	0,01157
69	0,02853	0,02536	0,01902	0,01691	0,01522	0,01304	0,01141
70	0,02818	0,02505	0,01879	0,01670	0,01503	0,01288	0,01127
71	0,02785	0,02475	0,01856	0,01650	0,01485	0,01273	0,01114
72	0,02754	0,02448	0,01836	0,01632	0,01469	0,01259	0,01101
73	0,02725	0,02422	0,01816	0,01615	0,01453	0,01246	0,01090
74	0,02698	0,02398	0,01798	0,01599	0,01439	0,01233	0,01079
75	0,02673	0,02376	0,01782	0,01584	0,01425	0,01222	0,01069
76	0,02650	0,02355	0,01766	0,01570	0,01413	0,01211	0,01060
77	0,02628	0,02336	0,01752	0,01557	0,01402	0,01201	0,01051
78	0,02609	0,02319	0,01739	0,01546	0,01391	0,01193	0,01044
79	0,02591	0,02303	0,01727	0,01535	0,01382	0,01184	0,01036
80	0,02575	0,02289	0,01717	0,01526	0,01373	0,01177	0,01030
81	0,02560	0,02276	0,01707	0,01517	0,01366	0,01170	0,01024
82	0,02548	0,02265	0,01698	0,01510	0,01359	0,01165	0,01019
83	0,02536	0,02255	0,01691	0,01503	0,01353	0,01159	0,01015
84	0,02527	0,02246	0,01684	0,01497	0,01348	0,01155	0,01011
85	0,02518	0,02239	0,01679	0,01492	0,01343	0,01151	0,01007
86	0,02512	0,02233	0,01675	0,01488	0,01340	0,01148	0,01005
87	0,02507	0,02228	0,01671	0,01485	0,01337	0,01146	0,01003
88	0,02503	0,02225	0,01669	0,01483	0,01335	0,01144	0,01001
89	0,02501	0,02223	0,01667	0,01482	0,01334	0,01143	0,01000
90	0,02500	0,02222	0,01667	0,01481	0,01333	0,01143	0,01000

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

2.2 Druckbeiwert $k_{c,90}$ bzw. $k_{c,a}$

$K_{c,\alpha}$ für Vollholz (NH) und homogenes Brettschichtholz (BHS) in (-); $K_{c,90}$ für $l_1 \geq 2 \cdot h$

1,25

1,5
1,75

$\alpha[^\circ]$	Schwellendruck		Auflagerdruck	
	NH	BSH	NH	BSH
1	1,0044	1,0087	1,0087	1,0131
3	1,0087	1,017	1,017	1,026
	1,0131	1,026	1,026	1,039
6	1,0174	1,035	1,035	1,052
	1,0218	1,044	1,044	1,065
9	1,0261	1,052	1,052	1,078
	1,0305	1,061	1,061	1,091
12	1,0348	1,070	1,070	1,104
	1,0391	1,078	1,078	1,117
15	1,0434	1,087	1,087	1,130
	1,0477	1,095	1,095	1,143
18	1,052	1,104	1,104	1,156
	1,0562	1,112	1,112	1,169
21	1,0605	1,121	1,121	1,181
	1,0647	1,129	1,129	1,194
24	1,0689	1,138	1,138	1,207
	1,0731	1,146	1,146	1,219
27	1,0773	1,155	1,155	1,232
	1,0814	1,163	1,163	1,244
30	1,0855	1,171	1,171	1,257
	1,0896	1,179	1,179	1,269
33	1,0937	1,187	1,187	1,281
	1,0977	1,195	1,195	1,293
36	1,1017	1,203	1,203	1,305
	1,1057	1,211	1,211	1,317
39	1,1096	1,219	1,219	1,329
	1,1135	1,227	1,227	1,340
42	1,1174	1,235	1,235	1,352
	1,1212	1,242	1,242	1,364
45	1,125	1,250	1,250	1,375
	1,1288	1,258	1,258	1,386
48	1,1325	1,265	1,265	1,397
	1,1362	1,272	1,272	1,408
51	1,1398	1,280	1,280	1,419
	1,1434	1,287	1,287	1,430
54	1,1469	1,294	1,294	1,441
	1,1505	1,301	1,301	1,451
57	1,1539	1,308	1,308	1,462
	1,1573	1,315	1,315	1,472
60	1,1607	1,321	1,321	1,482
	1,164	1,328	1,328	1,492
63	1,1673	1,335	1,335	1,502
	1,1705	1,341	1,341	1,511
66	1,1737	1,347	1,347	1,521
	1,1768	1,354	1,354	1,530
69	1,1798	1,360	1,360	1,540

$\alpha[^\circ]$	Schwellendruck		Auflagerdruck	
	NH	BSH	NH	BSH
45	1,1768	1,354	1,354	1,530
	1,1798	1,360	1,360	1,540
48	1,1828	1,366	1,366	1,549
	1,1858	1,372	1,372	1,557
51	1,1887	1,377	1,377	1,566
	1,1915	1,383	1,383	1,575
54	1,1943	1,389	1,389	1,583
	1,197	1,394	1,394	1,591
57	1,1997	1,399	1,399	1,599
	1,2023	1,405	1,405	1,607
60	1,2048	1,410	1,410	1,614
	1,2073	1,415	1,415	1,622
63	1,2097	1,419	1,419	1,629
	1,212	1,424	1,424	1,636
66	1,2143	1,429	1,429	1,643
	1,2165	1,433	1,433	1,650
69	1,2187	1,437	1,437	1,656
	1,2207	1,441	1,441	1,662
72	1,2228	1,446	1,446	1,668
	1,2247	1,449	1,449	1,674
75	1,2266	1,453	1,453	1,680
	1,2284	1,457	1,457	1,685
78	1,2301	1,460	1,460	1,690
	1,2318	1,464	1,464	1,695
81	1,2334	1,467	1,467	1,700
	1,2349	1,470	1,470	1,705
84	1,2364	1,473	1,473	1,709
	1,2378	1,476	1,476	1,713
87	1,2391	1,478	1,478	1,717
	1,2403	1,481	1,481	1,721
90	1,2415	1,483	1,483	1,724
	1,2426	1,485	1,485	1,728
93	1,2436	1,487	1,487	1,731
	1,2445	1,489	1,489	1,734
96	1,2454	1,491	1,491	1,736
	1,2462	1,492	1,492	1,739
99	1,2469	1,494	1,494	1,741
	1,2476	1,495	1,495	1,743
102	1,2481	1,496	1,496	1,744
	1,2486	1,497	1,497	1,746
105	1,249	1,498	1,498	1,747
	1,2494	1,499	1,499	1,748
108	1,2497	1,499	1,499	1,749
	1,2498	1,500	1,500	1,750
111	1,25	1,500	1,500	1,750
	1,25	1,500	1,500	1,750

Druckbeiwert $f_{c,\alpha,k}$ für Vollholz (NH) (N/mm^2), $k_{\text{mod}}=1.0$

	$f_{c,o,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
C16	17,00	2,20	2,00
C24	21,00	2,50	2,00
C30	23,00	2,70	2,00

$\alpha[^\circ]$	NH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	C16	17,000	16,923	16,696	16,338	15,872	15,326	14,728	14,101	13,465	12,836
	C24	21,000	20,851	20,423	19,765	18,941	18,018	17,054	16,092	15,160	14,277
	C30	23,000	22,804	22,244	21,395	20,356	19,219	18,059	16,926	15,852	14,852
10	C16	12,224	11,637	11,078	10,549	10,052	9,585	9,149	8,740	8,359	8,002
	C24	13,450	12,684	11,978	11,329	10,733	10,187	9,685	9,225	8,801	8,410
	C30	13,932	13,091	12,326	11,630	10,998	10,423	9,898	9,420	8,982	8,581
20	C16	7,669	7,357	7,066	6,793	6,536	6,296	6,070	5,858	5,659	5,470
	C24	8,049	7,715	7,406	7,119	6,852	6,603	6,371	6,154	5,950	5,760
	C30	8,212	7,872	7,559	7,269	6,999	6,749	6,517	6,299	6,097	5,907
30	C16	5,293	5,126	4,968	4,818	4,677	4,543	4,416	4,296	4,182	4,074
	C24	5,581	5,412	5,254	5,104	4,963	4,830	4,704	4,585	4,472	4,364
	C30	5,729	5,562	5,405	5,257	5,117	4,986	4,862	4,744	4,633	4,528
40	C16	3,971	3,874	3,781	3,693	3,609	3,529	3,453	3,381	3,312	3,246
	C24	4,263	4,166	4,074	3,987	3,904	3,825	3,750	3,678	3,610	3,545
	C30	4,428	4,333	4,243	4,157	4,076	3,999	3,925	3,855	3,788	3,724
50	C16	3,183	3,124	3,067	3,013	2,961	2,912	2,865	2,821	2,778	2,738
	C24	3,483	3,424	3,368	3,314	3,263	3,214	3,167	3,123	3,081	3,040
	C30	3,664	3,606	3,551	3,498	3,448	3,400	3,355	3,311	3,270	3,230
60	C16	2,699	2,662	2,628	2,595	2,563	2,533	2,505	2,478	2,453	2,429
	C24	3,002	2,965	2,930	2,897	2,866	2,836	2,808	2,781	2,756	2,732
	C30	3,193	3,157	3,123	3,090	3,059	3,030	3,002	2,976	2,951	2,928
70	C16	2,407	2,386	2,366	2,347	2,330	2,314	2,299	2,285	2,272	2,260
	C24	2,709	2,688	2,668	2,649	2,631	2,615	2,600	2,586	2,573	2,561
	C30	2,905	2,885	2,865	2,846	2,829	2,813	2,798	2,784	2,772	2,760
80	C16	2,250	2,240	2,232	2,224	2,218	2,212	2,208	2,204	2,202	2,200
	C24	2,550	2,541	2,532	2,525	2,518	2,512	2,508	2,504	2,502	2,500
	C30	2,750	2,740	2,732	2,724	2,718	2,712	2,708	2,704	2,702	2,700
90	C16	2,2									
	C24	2,5									
	C30	2,7									

Druckbeiwert $f_{c,\alpha,k}$ für homogenes Brettschichtholz (BSH) (N/mm^2), $k_{\text{mod}}=1.0$

	$f_{c,o,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
BSH 11	24,00	2,70	2,50
BSH 14	26,50	3,00	2,50
BSH 16	29,00	3,30	2,50

$\alpha[^\circ]$	BSH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	GL24h	24,000	23,859	23,449	22,811	21,996	21,064	20,067	19,050	18,043	17,070
	GL28h	26,500	26,309	25,758	24,912	23,856	22,675	21,443	20,215	19,029	17,905
	GL32h	29,000	28,748	28,030	26,944	25,616	24,165	22,688	21,249	19,887	18,620
10	GL24h	16,143	15,270	14,454	13,694	12,989	12,336	11,731	11,171	10,652	10,171
	GL28h	16,855	15,883	14,987	14,164	13,410	12,718	12,083	11,500	10,963	10,469
	GL32h	17,457	16,394	15,428	14,551	13,753	13,028	12,368	11,765	11,214	10,709
20	GL24h	9,724	9,308	8,922	8,561	8,225	7,911	7,617	7,341	7,082	6,839
	GL28h	10,012	9,590	9,198	8,835	8,497	8,182	7,888	7,613	7,356	7,114
	GL32h	10,244	9,816	9,422	9,056	8,717	8,402	8,109	7,836	7,581	7,341
30	GL24h	6,611	6,395	6,193	6,001	5,821	5,650	5,488	5,336	5,191	5,053
	GL28h	6,888	6,675	6,474	6,285	6,106	5,938	5,778	5,627	5,484	5,349
	GL32h	7,117	6,907	6,709	6,523	6,347	6,181	6,025	5,877	5,736	5,604
40	GL24h	4,923	4,800	4,682	4,571	4,465	4,364	4,268	4,177	4,090	4,008
	GL28h	5,220	5,098	4,982	4,872	4,767	4,667	4,572	4,482	4,396	4,314
	GL32h	5,478	5,358	5,245	5,137	5,034	4,937	4,844	4,755	4,671	4,591
50	GL24h	3,929	3,854	3,783	3,715	3,650	3,589	3,530	3,474	3,421	3,370
	GL28h	4,235	4,161	4,090	4,022	3,958	3,896	3,837	3,781	3,728	3,678
	GL32h	4,514	4,442	4,372	4,306	4,243	4,182	4,125	4,070	4,018	3,968
60	GL24h	3,322	3,276	3,233	3,192	3,152	3,115	3,080	3,047	3,015	2,986
	GL28h	3,629	3,583	3,540	3,498	3,459	3,421	3,386	3,352	3,320	3,290
	GL32h	3,920	3,875	3,832	3,792	3,753	3,716	3,681	3,648	3,616	3,587
70	GL24h	2,957	2,931	2,906	2,883	2,862	2,841	2,823	2,805	2,789	2,775
	GL28h	3,262	3,235	3,210	3,186	3,164	3,144	3,125	3,107	3,091	3,076
	GL32h	3,559	3,532	3,508	3,484	3,463	3,442	3,424	3,406	3,390	3,376
80	GL24h	2,762	2,750	2,739	2,730	2,722	2,715	2,710	2,705	2,702	2,701
	GL28h	3,063	3,051	3,040	3,031	3,022	3,016	3,010	3,006	3,002	3,001
	GL32h	3,362	3,350	3,340	3,330	3,322	3,315	3,310	3,306	3,302	3,301
90	GL24h	2,7									
	GL28h	3									
	GL32h	3,3									

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

2.3 Zugbeiwert $k_{t,a}$

Zugbeiwert $k_{t,\alpha}$

	C16	C18	C24	C27	C30	C35	C40
$f_{t,0,k}$	10,0	11,0	14,0	16,0	18,0	21,0	24,0
$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
$f_{v,k}$	2	2	2	2	2	2	2
α [°]	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1	0,914	0,906	0,883	0,868	0,854	0,834	0,815
2	0,831	0,817	0,778	0,754	0,731	0,700	0,671
3	0,754	0,735	0,685	0,656	0,629	0,592	0,559
4	0,683	0,662	0,605	0,573	0,543	0,505	0,471
5	0,619	0,596	0,536	0,502	0,473	0,434	0,402
6	0,561	0,537	0,476	0,443	0,414	0,377	0,346
7	0,510	0,486	0,425	0,393	0,365	0,329	0,300
8	0,464	0,440	0,381	0,350	0,323	0,290	0,263
9	0,424	0,400	0,343	0,313	0,288	0,258	0,233
10	0,388	0,365	0,310	0,282	0,259	0,230	0,207
11	0,356	0,334	0,282	0,255	0,233	0,207	0,185
12	0,327	0,306	0,257	0,232	0,211	0,187	0,167
13	0,302	0,282	0,235	0,212	0,192	0,169	0,151
14	0,279	0,260	0,216	0,194	0,176	0,154	0,138
15	0,259	0,241	0,199	0,178	0,161	0,141	0,126
16	0,241	0,224	0,184	0,164	0,149	0,130	0,115
17	0,225	0,208	0,171	0,152	0,137	0,120	0,106
18	0,210	0,194	0,159	0,141	0,127	0,111	0,098
19	0,197	0,182	0,148	0,132	0,119	0,103	0,091
20	0,185	0,170	0,138	0,123	0,111	0,096	0,085
21	0,174	0,160	0,130	0,115	0,103	0,090	0,079
22	0,164	0,151	0,122	0,108	0,097	0,084	0,074
23	0,155	0,142	0,115	0,102	0,091	0,079	0,070
24	0,146	0,135	0,108	0,096	0,086	0,075	0,066
25	0,139	0,128	0,103	0,091	0,081	0,070	0,062
26	0,132	0,121	0,097	0,086	0,077	0,067	0,059
27	0,125	0,115	0,092	0,081	0,073	0,063	0,056
28	0,120	0,110	0,088	0,077	0,069	0,060	0,053
29	0,114	0,105	0,084	0,074	0,066	0,057	0,050
30	0,109	0,100	0,080	0,070	0,063	0,054	0,048
31	0,104	0,096	0,076	0,067	0,060	0,052	0,046
32	0,100	0,092	0,073	0,064	0,057	0,050	0,044
33	0,096	0,088	0,070	0,062	0,055	0,047	0,042
34	0,092	0,084	0,067	0,059	0,053	0,046	0,040
35	0,089	0,081	0,065	0,057	0,051	0,044	0,038
36	0,086	0,078	0,062	0,055	0,049	0,042	0,037
37	0,083	0,076	0,060	0,053	0,047	0,040	0,036
38	0,080	0,073	0,058	0,051	0,045	0,039	0,034
39	0,077	0,070	0,056	0,049	0,044	0,038	0,033
40	0,075	0,068	0,054	0,047	0,042	0,036	0,032
41	0,072	0,066	0,052	0,046	0,041	0,035	0,031
42	0,070	0,064	0,051	0,045	0,040	0,034	0,030
43	0,068	0,062	0,049	0,043	0,039	0,033	0,029
44	0,066	0,060	0,048	0,042	0,037	0,032	0,028
45	0,065	0,059	0,047	0,041	0,036	0,031	0,027

	C16	C18	C24	C27	C30	C35	C40
$f_{t,0,k}$	10,0	11,0	14,0	16,0	18,0	21,0	24,0
$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
$f_{v,k}$	2	2	2	2	2	2	2
α [°]	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$	$k_{t,\alpha}$
46	0,063	0,057	0,045	0,040	0,035	0,030	0,027
47	0,061	0,056	0,044	0,039	0,034	0,030	0,026
48	0,060	0,054	0,043	0,038	0,034	0,029	0,025
49	0,058	0,053	0,042	0,037	0,033	0,028	0,025
50	0,057	0,052	0,041	0,036	0,032	0,027	0,024
51	0,056	0,051	0,040	0,035	0,031	0,027	0,024
52	0,055	0,050	0,039	0,034	0,031	0,026	0,023
53	0,053	0,049	0,038	0,034	0,030	0,026	0,023
54	0,052	0,048	0,038	0,033	0,029	0,025	0,022
55	0,051	0,047	0,037	0,032	0,029	0,025	0,022
56	0,050	0,046	0,036	0,032	0,028	0,024	0,021
57	0,050	0,045	0,036	0,031	0,028	0,024	0,021
58	0,049	0,044	0,035	0,031	0,027	0,023	0,020
59	0,048	0,044	0,034	0,030	0,027	0,023	0,020
60	0,047	0,043	0,034	0,030	0,026	0,023	0,020
61	0,047	0,042	0,033	0,029	0,026	0,022	0,020
62	0,046	0,042	0,033	0,029	0,026	0,022	0,019
63	0,045	0,041	0,032	0,028	0,025	0,022	0,019
64	0,045	0,041	0,032	0,028	0,025	0,021	0,019
65	0,044	0,040	0,032	0,028	0,025	0,021	0,018
66	0,044	0,040	0,031	0,027	0,024	0,021	0,018
67	0,043	0,039	0,031	0,027	0,024	0,021	0,018
68	0,043	0,039	0,031	0,027	0,024	0,020	0,018
69	0,042	0,039	0,030	0,027	0,024	0,020	0,018
70	0,042	0,038	0,030	0,026	0,023	0,020	0,018
71	0,042	0,038	0,030	0,026	0,023	0,020	0,017
72	0,041	0,038	0,030	0,026	0,023	0,020	0,017
73	0,041	0,037	0,029	0,026	0,023	0,020	0,017
74	0,041	0,037	0,029	0,026	0,023	0,019	0,017
75	0,041	0,037	0,029	0,025	0,023	0,019	0,017
76	0,040	0,037	0,029	0,025	0,022	0,019	0,017
77	0,040	0,037	0,029	0,025	0,022	0,019	0,017
78	0,040	0,036	0,029	0,025	0,022	0,019	0,017
79	0,040	0,036	0,029	0,025	0,022	0,019	0,017
80	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
81	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
82	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
83	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
84	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
85	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
86	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
87	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
88	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
89	0,040	0,036	0,028	0,025	0,022	0,019	0,017
90	0,040	0,036	0,029	0,025	0,022	0,019	0,017

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

- 3 Beiwerte für die Verbindungsmittel
- 3.1 Dübel besonderer Art

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit $R_{c,0,k}$, Mindestholzdicken t_1 bzw. t_2 und Mindestabstände $a_{3,t}$ bzw. a_4 ,
 Dübelhebelfläche ΔA und die wichtigsten Maße der Dübel

Typ A 1		R _{c,k} in [kN]									h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
d _c	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]
65	0	18,3	19,4	19,9	21,0	21,5	22,0	22,5	23,6	26,2	15	45	75	130	39	12	24	980
	15	17,9	18,9	19,4	20,5	21,0	21,5	22,0	23,0	25,6								
	30	16,8	17,8	18,2	19,2	19,7	20,2	20,6	21,6	24,0								
	45	15,5	16,4	16,8	17,7	18,2	18,6	19,1	19,9	22,2								
	60	14,4	15,2	15,6	16,5	16,9	17,3	17,7	18,5	20,6								
	75	13,7	14,5	14,9	15,6	16,0	16,4	16,8	17,6	19,5								
	90	13,4	14,2	14,6	15,4	15,7	16,1	16,5	17,3	19,2								
80	0	25,0	26,5	27,2	28,6	29,3	30,1	30,8	32,2	35,8	15	45	75	160	48	12	24	1200
	15	24,4	25,8	26,5	27,9	28,6	29,3	30,0	31,4	34,9								
	30	22,9	24,2	24,8	26,1	26,8	27,4	28,1	29,4	32,7								
	45	21,0	22,2	22,8	24,1	24,7	25,3	25,9	27,1	30,1								
	60	19,5	20,6	21,2	22,3	22,8	23,4	23,9	25,1	27,8								
	75	18,5	19,5	20,1	21,1	21,7	22,2	22,7	23,8	26,4								
	90	18,1	19,2	19,7	20,7	21,3	21,8	22,3	23,3	25,9								
95	0	32,4	34,3	35,2	37,0	38,0	38,9	39,8	41,7	46,3	15	45	75	190	57	12	24	1430
	15	31,6	33,4	34,3	36,1	37,0	37,9	38,8	40,6	45,1								
	30	29,5	31,2	32,0	33,7	34,6	35,4	36,2	37,9	42,1								
	45	27,1	28,6	29,4	30,9	31,7	32,5	33,2	34,8	38,7								
	60	25,0	26,4	27,1	28,6	29,3	30,0	30,7	32,1	35,7								
	75	23,7	25,0	25,7	27,1	27,7	28,4	29,1	30,4	33,8								
	90	23,2	24,6	25,2	26,6	27,2	27,9	28,5	29,9	33,2								
126	0	49,5	52,3	53,7	56,6	58,0	59,4	60,8	63,6	70,7	15	45	75	252	76	12	24	1890
	15	48,1	50,9	52,3	55,0	56,4	57,8	59,1	61,9	68,8								
	30	44,7	47,3	48,6	51,1	52,4	53,7	55,0	57,5	63,9								
	45	40,8	43,1	44,3	46,6	47,8	49,0	50,1	52,5	58,3								
	60	37,5	39,7	40,7	42,9	43,9	45,0	46,1	48,2	53,6								
	75	35,4	37,4	38,5	40,5	41,5	42,5	43,5	45,5	50,6								
	90	34,7	36,7	37,7	39,7	40,7	41,7	42,6	44,6	49,6								
128	0	50,7	53,6	55,0	57,9	59,4	60,8	62,3	65,2	72,4	22,5	68	113	256	77	12	24	2880
	15	49,3	52,1	53,5	56,3	57,7	59,1	60,5	63,4	70,4								
	30	45,8	48,4	49,7	52,3	53,6	54,9	56,3	58,9	65,4								
	45	41,8	44,1	45,3	47,7	48,9	50,1	51,3	53,7	59,6								
	60	38,4	40,6	41,7	43,9	44,9	46,0	47,1	49,3	54,8								
	75	36,2	38,3	39,3	41,4	42,4	43,5	44,5	46,6	51,7								
	90	35,5	37,5	38,5	40,6	41,6	42,6	43,6	45,6	50,7								
160	0	70,8	74,9	76,9	81,0	83,0	85,0	87,0	91,1	101,2	22,5	68	113	320	96	16	24	3600
	15	68,7	72,6	74,6	78,5	80,5	82,5	84,4	88,4	98,2								
	30	63,5	67,2	69,0	72,6	74,4	76,2	78,1	81,7	90,8								
	45	57,6	60,9	62,5	65,8	67,5	69,1	70,8	74,0	82,3								
	60	52,7	55,7	57,2	60,2	61,7	63,2	64,7	67,7	75,2								
	75	49,6	52,4	53,8	56,6	58,1	59,5	60,9	63,7	70,8								
	90	48,5	51,3	52,7	55,4	56,8	58,2	59,6	62,4	69,3								
190	0	91,7	96,9	99,5	104,8	107,4	110,0	112,6	117,9	130,9	22,5	68	113	380	114	19	24	4280
	15	88,8	93,8	96,4	101,4	104,0	106,5	109,0	114,1	126,8								
	30	81,7	86,3	88,7	93,3	95,7	98,0	100,3	105,0	116,7								
	45	73,6	77,8	79,9	84,1	86,2	88,4	90,5	94,7	105,2								
	60	67,0	70,9	72,8	76,6	78,5	80,4	82,4	86,2	95,8								
	75	62,9	66,5	68,3	71,9	73,7	75,5	77,3	80,9	89,9								
	90	61,5	65,0	66,8	70,3	72,1	73,8	75,6	79,1	87,9								

Anzahl wirksamer Dübel hintereinander

$$[n_{ef} = 2 + (1 - n/20) \cdot (n - 2) \cdot (90 - \alpha) / 90 + (n \cdot \alpha) / 90]; \alpha = 0^\circ$$

n	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10
n_{ef}	2,00	2,85	3,60	4,25	4,80	5,25	5,60	5,85	6,00

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit $R_{c,0,k}$, Mindestholzdicken t_1 bzw. t_2 und Mindestabstände $a_{3,t}$ bzw. a_4 ,
 Dübelgeometrie ΔA und die wichtigsten Maße der Dübel

Typ B 1		$R_{c,k}$ in [kN]									h_e	t_1	t_2	$a_{1,t}$	$a_{2,t(c)}$	$d_{b,min}$	$d_{b,max}$	ΔA
d_c [mm]	α [°]	Rohdichte ρ_k in [kg/m³]									[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]
		350	370	380	400	410	420	430	450	500								
65	0	18,3	19,4	19,9	21,0	21,5	22,0	22,5	23,6	26,2	15	45	75	130	39	12	13	980
	15	17,9	18,9	19,4	20,5	21,0	21,5	22,0	23,0	25,6								
	30	16,8	17,8	18,2	19,2	19,7	20,2	20,6	21,6	24,0								
	45	15,5	16,4	16,8	17,7	18,2	18,6	19,1	19,9	22,2								
	60	14,4	15,2	15,6	16,5	16,9	17,3	17,7	18,5	20,6								
	75	13,7	14,5	14,9	15,6	16,0	16,4	16,8	17,6	19,5								
	90	13,4	14,2	14,6	15,4	15,7	16,1	16,5	17,3	19,2								
80	0	25,0	26,5	27,2	28,6	29,3	30,1	30,8	32,2	35,8	15	45	75	160	48	12	13	1200
	15	24,4	25,8	26,5	27,9	28,6	29,3	30,0	31,4	34,9								
	30	22,9	24,2	24,8	26,1	26,8	27,4	28,1	29,4	32,7								
	45	21,0	22,2	22,8	24,1	24,7	25,3	25,9	27,1	30,1								
	60	19,5	20,6	21,2	22,3	22,8	23,4	23,9	25,1	27,8								
	75	18,5	19,5	20,1	21,1	21,7	22,2	22,7	23,8	26,4								
	90	18,1	19,2	19,7	20,7	21,3	21,8	22,3	23,3	25,9								
95	0	32,4	34,3	35,2	37,0	38,0	38,9	39,8	41,7	46,3	15	45	75	190	57	12	13	1430
	15	31,6	33,4	34,3	36,1	37,0	37,9	38,8	40,6	45,1								
	30	29,5	31,2	32,0	33,7	34,6	35,4	36,2	37,9	42,1								
	45	27,1	28,6	29,4	30,9	31,7	32,5	33,2	34,8	38,7								
	60	25,0	26,4	27,1	28,6	29,3	30,0	30,7	32,1	35,7								
	75	23,7	25,0	25,7	27,1	27,7	28,4	29,1	30,4	33,8								
	90	23,2	24,6	25,2	26,6	27,2	27,9	28,5	29,9	33,2								
128	0	50,7	53,6	55,0	57,9	59,4	60,8	62,3	65,2	72,4	22,5	68	113	256	77	12	13	2880
	15	49,3	52,1	53,5	56,3	57,7	59,1	60,5	63,4	70,4								
	30	45,8	48,4	49,7	52,3	53,6	54,9	56,3	58,9	65,4								
	45	41,8	44,1	45,3	47,7	48,9	50,1	51,3	53,7	59,6								
	60	38,4	40,6	41,7	43,9	44,9	46,0	47,1	49,3	54,8								
	75	36,2	38,3	39,3	41,4	42,4	43,5	44,5	46,6	51,7								
	90	35,5	37,5	38,5	40,6	41,6	42,6	43,6	45,6	50,7								
160	0	70,8	74,9	76,9	81,0	83,0	85,0	87,0	91,1	101,2	22,5	68	113	320	96	16	17	3600
	15	68,7	72,6	74,6	78,5	80,5	82,5	84,4	88,4	98,2								
	30	63,5	67,2	69,0	72,6	74,4	76,2	78,1	81,7	90,8								
	45	57,6	60,9	62,5	65,8	67,5	69,1	70,8	74,0	82,3								
	60	52,7	55,7	57,2	60,2	61,7	63,2	64,7	67,7	75,2								
	75	49,6	52,4	53,8	56,6	58,1	59,5	60,9	63,7	70,8								
	90	48,5	51,3	52,7	55,4	56,8	58,2	59,6	62,4	69,3								
190	0	91,7	96,9	99,5	104,8	107,4	110,0	112,6	117,9	130,9	22,5	68	113	380	114	16	17	4280
	15	88,8	93,8	96,4	101,4	104,0	106,5	109,0	114,1	126,8								
	30	81,7	86,3	88,7	93,3	95,7	98,0	100,3	105,0	116,7								
	45	73,6	77,8	79,9	84,1	86,2	88,4	90,5	94,7	105,2								
	60	67,0	70,9	72,8	76,6	78,5	80,4	82,4	86,2	95,8								
	75	62,9	66,5	68,3	71,9	73,7	75,5	77,3	80,9	89,9								
	90	61,5	65,0	66,8	70,3	72,1	73,8	75,6	79,1	87,9								

Anzahl wirksamer Dübel hintereinander

$$[n_{ef}=2+(1-n/20)*(n-2)*(90-\alpha)/90+(n*\alpha)/90]; \alpha=0^\circ$$

n	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10
n_{ef}	2,00	2,85	3,60	4,25	4,80	5,25	5,60	5,85	6,00

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit $R_{c,0,k}$, Mindestholzdicken t_1 bzw. t_2 und Mindestabstände $a_{3,t}$ bzw. a_4 ,
Dübel­fehl­fläche ΔA und die wichtigsten Maße der Dübel

Typ C 1		R _{c,0,k} in [kN]									h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
d _c	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500								
50	0	6,4	6,7	6,9	7,3	7,5	7,6	7,8	8,2	9,1	6	18	30	75	30	10	17	170
62	0	8,8	9,3	9,5	10,0	10,3	10,5	10,8	11,3	12,6	7,4	22	37	124	37	10	21	300
75	0	11,7	12,4	12,7	13,4	13,7	14,0	14,4	15,0	16,7	9,1	27	46	150	45	10	26	420
95	0	16,7	17,6	18,1	19,0	19,5	20,0	20,5	21,4	23,8	11,3	34	57	190	57	10	30	670
117	0	22,8	24,1	24,7	26,0	26,7	27,3	28,0	29,3	32,5	14,3	43	72	234	70	10	30	1000
140	0	29,8	31,5	32,4	34,1	34,9	35,8	36,6	38,3	42,6	14,7	44	74	280	84	10	30	1240
165	0	38,2	40,3	41,4	43,6	44,7	45,8	46,9	49,1	54,5	15,6	47	78	330	99	10	30	1490

Typ C 2		R _{c,0,k} in [kN]									h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
d _c	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]
50	0	6,4	6,7	6,9	7,3	7,5	7,6	7,8	8,2	9,1	5,6	17	28	75	30	10	11	170
62	0	8,8	9,3	9,5	10,0	10,3	10,5	10,8	11,3	12,6	7,5	23	38	93	37	12	13	300
75	0	11,7	12,4	12,7	13,4	13,7	14,0	14,4	15,0	16,7	9,2	28	46	113	45	12	13	420
95	0	16,7	17,6	18,1	19,0	19,5	20,0	20,5	21,4	23,8	11,4	34	57	143	57	16	17	670
117	0	22,8	24,1	24,7	26,0	26,7	27,3	28,0	29,3	32,5	14,5	44	73	176	70	16	16,6	1000

Typ C 3			R _{c,0,k} in [kN]								h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
a ₁ x a ₂	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500								
73*130	0	32.8	34.6	35.6	37.5	38.4	39.3	40.3	42.1	46.8	13.3	40	66	195	78	10	26.2	1110

Typ C 4			R _{c,0,k} in [kN]								h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
a ₁ x a ₂	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500								
73*130	0	32,8	34,6	35,6	37,5	38,4	39,3	40,3	42,1	46,8	13,3	40	66	195	78	16	16,6	1110

Typ C 5		R _{c,0,k} in [kN]										h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
d _c	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																	
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]
100	0	18,0	19,0	19,5	20,6	21,1	21,6	22,1	23,1	25,7	7,3	22	37	150	60	10	30	430	
130	0	26,7	28,2	29,0	30,5	31,3	32,0	32,8	34,3	38,1	9,25	28	46	195	78	10	30	690	

Typ C 10		R _{c,0,k} in [kN]									h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
d _c	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]
50	0	8,8	9,3	9,6	10,1	10,4	10,6	10,9	11,4	12,6	13,5	41	68	100	30	10	30	460
65	0	13,1	13,8	14,2	15,0	15,3	15,7	16,1	16,8	18,7	13,5	41	68	130	39	10	30	590
80	0	17,9	18,9	19,4	20,4	21,0	21,5	22,0	23,0	25,6	13,5	41	68	160	48	10	30	750
95	0	23,1	24,5	25,1	26,5	27,1	27,8	28,4	29,8	33,1	13,5	41	68	190	57	10	30	900
115	0	30,8	32,6	33,5	35,2	36,1	37,0	37,9	39,6	44,0	13,5	41	68	230	69	10	30	1040

Typ C 11		R _{c,0,k} in [kN]									h _e	t ₁	t ₂	a _{1,t}	a _{2,t(c)}	d _{b,min}	d _{b,max}	ΔA
d _c	α	Rohdichte ρ _k in [kg/m³]																
[mm]	[°]	350	370	380	400	410	420	430	450	500								
50	0	8,8	9,3	9,6	10,1	10,4	10,6	10,9	11,4	12,6	15	45	75	100	30	12	13	540
65	0	13,1	13,8	14,2	15,0	15,3	15,7	16,1	16,8	18,7	15	45	75	130	39	16	17	710
80	0	17,9	18,9	19,4	20,4	21,0	21,5	22,0	23,0	25,6	15	45	75	160	48	20	21	870
95	0	23,1	24,5	25,1	26,5	27,1	27,8	28,4	29,8	33,1	15	45	75	190	57	24	25	1070
115	0	30,8	32,6	33,5	35,2	36,1	37,0	37,9	39,6	44,0	15	45	75	230	69	24	25	1240

Anzahl wirksamer Dübel hintereinander

$$[n_{ef}=2+(1-n/20)*(n-2)*(90-\alpha)/90+(n*\alpha)/90]; \alpha=0^\circ$$

n	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10
n_{ef}	2,00	2,85	3,60	4,25	4,80	5,25	5,60	5,85	6,00

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit $R_{c,0,k}$, Mindestholzdicken t_1 bzw. t_2 und Mindestabstände $a_{3,t}$ bzw. a_4 , Dübelgeföhfläche ΔA und die wichtigsten Maße der Dübel

Typ	Durchmesser d_c	Höhe h_c	Einlassstiefe h_e	Dicke t	Radius r	kl. Scheibend. t_1	Mittelloch d_1	Schraubenloch d_2	Nabe d_3	Dü.-Fehlfläche ΔA
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]
A 1	65	30,00	15,00	5,00	50,00					9,80
	80	30,00	15,00	6,00	50,00					12,00
	95	30,00	15,00	6,00	60,00					14,30
	126	30,00	15,00	6,00	60,00					18,90
	128	45,00	22,50	8,00	60,00					28,80
	160	45,00	22,50	10,00	60,00					36,00
	190	45,00	22,50	10,00	60,00					42,80
B 1	65	23,00	15,00	5,00	50,00	3,50	13,00	6,50	22,50	9,80
	80	23,00	15,00	6,00	50,00	3,50	13,00	6,50	25,50	12,00
	95	23,00	15,00	6,00	60,00	4,50	13,00	6,50	33,50	14,30
	128	34,50	22,50	7,50	60,00	4,50	13,00	6,50	45,00	28,80
	160	34,50	22,50	9,00	60,00	4,50	16,50	6,50	50,00	36,00
	190	34,50	22,50	9,00	60,00	6,00	16,50	6,50	60,00	42,80
C 1	50	13,00	6,00	1,00			17,00			1,70
	62	16,00	7,40	1,20			21,00			3,00
	75	19,50	9,10	1,25			26,00			4,20
	95	24,00	11,30	1,35			33,00			6,70
	117	30,00	14,30	1,50			48,00			10,00
	140	31,00	14,70	1,35			58,00			12,40
	165	33,00	15,60	1,80			68,00			14,90
C 2	50	6,60	5,60	1,00			10,40			1,70
	62	8,70	7,50	1,20			12,40			3,00
	75	10,40	9,20	1,25			12,40			4,20
	95	12,70	11,40	1,35			16,40			6,70
	117	16,00	14,50	1,50			16,40			10,00
C 3	149	28,00	13,25	1,50			26,00	16,00		11,10
C 4	149	14,75	13,25	1,50			16,40	16,00		11,10
C 5	100	16,00	7,30	1,35			40,00			4,30
	130	20,00	9,25	1,50			52,00			6,90
C 10	50	27,00	13,50	3,00			30,50	41,00		4,60
	65	27,00	13,50	3,00			35,50	48,00	58,00	5,90
	80	27,00	13,50	3,00			49,50	60,00	70,00	7,50
	95	27,00	13,50	3,00			65,50	76,00	88,00	9,00
	115	27,00	13,50	3,00			85,50	95,00	108,00	10,40
C 11	50	15,00	15,00	3,00	4,00		12,50	40,00		5,40
	65	15,00	15,00	3,00	4,00		16,50	46,00	56,00	7,10
	80	15,00	15,00	3,00			20,50	57,00	69,00	8,70
	95	15,00	15,00	3,00	4,00		24,50	64,00	84,00	10,70
	115	15,00	15,00	3,00	4,00		24,50	84,00	106,00	12,40

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

3.2 Stiff förmige metallische Verbindungsmittel

3.2.1 Nägel – Mindestholzdicken



		Mindestholzdicke t_{\min}								
NH		Rohdichte ρ_k								
		310	320	350	370	380	400	410	430	420
Nageldurchmesser d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	3	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	4	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	5	35	35	35	35	35	35	36	38	37
	6	42	42	42	44	46	48	49	52	50
	7	49	49	53	56	58	61	63	66	64
	8	57	59	65	68	70	74	76	80	78

		Mindestholzdicke t_{\min}								
BSH		Rohdichte ρ_k								
		350	380	410	430	450				
Nageldurchmesser d	0	0	0	0	0	0				
	1	14	14	14	14	14				
	2	28	28	28	28	28				
	3	42	42	42	42	42				
	4	56	56	56	56	56				
	5	70	70	72	75	79				
	6	84	91	98	103	108				
	7	107	116	125	131	137				
	8	130	141	152	159	167				

HTWG Konstanz FA Bauingenieurwesen Stahlbau - Holzbau Prof. Dr.-Ing. W. Francke	Holzbau - Bemessungshilfe	HB 1 . Stand: 16.03.2010
--	---------------------------	-----------------------------

3.2.2 Nägel – Tragfähigkeit und Mindestholzdicken

NH $\rho_k = 310$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	21	25	300	330	14	18	420	462	20	20	300	330	18	14
2,2	1398	20	25	351	391	15	20	492	548	22	22	351	391	20	15
2,5	1949	19	25	434	492	18	23	607	688	25	25	434	492	23	18
2,8	2617	19	25	523	602	20	25	732	843	28	28	523	602	25	20
3,1	3410	18	25	619	722	22	28	866	1010	31	31	619	722	28	22
3,4	4336	18	25	721	851	24	31	1009	1191	34	34	721	851	31	24
3,8	5790	17	24	866	1037	27	34	1212	1452	38	38	866	1037	34	27
4,2	7511	17	24	1021	1240	29	38	1430	1735	42	42	1021	1240	38	29
4,6	9516	16	24	1187	1457	32	41	1661	2040	46	46	1187	1457	41	32
5,5	15143	15	24	1593	2000	39	50	2231	2801	55	55	1593	2000	50	39
6,0	18987	15	24	1839	2333	42	54	2575	3267	60	60	1839	2333	54	42
7,0	28348	14	24	2372	3063	49	63	3321	4288	70	70	2372	3063	63	49
7,6	35107	14	23	2717	3540	53	68	3804	4956	76	76	2717	3540	68	53

NH $\rho_k = 310$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	18	25	619	722	22	28	866	1010	31	31	619	722	28	22
4,0	6617	17	24	942	1137	28	36	1319	1591	40	40	942	1137	36	28
4,2	7511	17	24	1021	1240	29	38	1430	1735	42	42	1021	1240	38	29
5,1	12444	16	24	1407	1750	36	46	1970	2450	51	51	1407	1750	46	36
6,0	18987	15	24	1839	2333	42	54	2575	3267	60	60	1839	2333	54	42

NH $\rho_k = 320$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	21	26	305	335	14	18	427	469	20	20	305	335	18	14
2,2	1398	21	26	357	397	15	20	500	556	22	22	357	397	20	15
2,5	1949	20	26	441	499	18	23	617	699	25	25	441	499	23	18
2,8	2617	19	26	531	611	20	25	744	856	28	28	531	611	25	20
3,1	3410	19	25	629	733	22	28	880	1027	31	31	629	733	28	22
3,4	4336	18	25	732	865	24	31	1025	1210	34	34	732	865	31	24
3,8	5790	18	25	880	1054	27	34	1231	1476	38	38	880	1054	34	27
4,2	7511	17	25	1038	1259	29	38	1453	1763	42	42	1038	1259	38	29
4,6	9516	17	25	1206	1480	32	41	1688	2073	46	46	1206	1480	41	32
5,5	15143	16	25	1619	2032	39	50	2267	2845	55	55	1619	2032	50	39
6,0	18987	15	25	1869	2371	42	54	2616	3319	60	60	1869	2371	54	42
7,0	28348	15	24	2410	3112	49	63	3374	4357	70	70	2410	3112	63	49
7,6	35107	14	24	2760	3597	55	68	3865	5036	76	76	2760	3597	68	53

NH $\rho_k = 320$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	19	25	629	733	22	28	880	1027	31	31	629	733	28	22
4,0	6617	17	25	957	1155	28	36	1340	1617	40	40	957	1155	36	28
4,2	7511	17	25	1038	1259	29	38	1453	1763	42	42	1038	1259	38	29
5,1	12444	16	25	1429	1778	36	46	2001	2489	51	51	1429	1778	46	36
6,0	18987	15	25	1869	2371	42	54	2616	3319	60	60	1869	2371	54	42

NH $\rho_k = 350$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	23	28	319	350	14	18	447	491	20	20	319	350	18	14
2,2	1398	23	28	373	416	15	20	523	582	22	22	373	416	20	15
2,5	1949	22	28	461	522	18	23	645	731	25	25	461	522	23	18
2,8	2617	21	28	556	639	20	25	778	895	28	28	556	639	25	20
3,1	3410	20	28	657	767	22	28	920	1074	31	31	657	767	28	22
3,4	4336	20	28	766	904	24	31	1072	1266	34	34	766	904	31	24
3,8	5790	19	28	920	1102	27	34	1288	1543	38	38	920	1102	34	27
4,2	7511	19	27	1085	1317	29	38	1519	1844	42	42	1085	1317	38	29
4,6	9516	18	27	1261	1548	32	41	1765	2167	46	46	1261	1548	41	32
5,5	15143	17	27	1693	2125	39	50	2370	2976	55	55	1693	2125	50	39
6,0	18987	17	27	1955	2479	42	54	2736	3471	60	60	1955	2479	54	42
7,0	28348	16	27	2521	3255	53	63	3529	4557	70	70	2521	3255	63	49
7,6	35107	16	27	2887	3762	60	68	4042	5266	76	76	2887	3762	68	53

NH $\rho_k = 350$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	20	28	657	767	22	28	920	1074	31	31	657	767	28	22
4,0	6617	19	28	1001	1208	28	36	1402	1691	40	40	1001	1208	36	28
4,2	7511	19	27	1085	1317	29	38	1519	1844	42	42	1085	1317	38	29
5,1	12444	18	27	1495	1859	36	46	2093	2603	51	51	1495	1859	46	36
6,0	18987	17	27	1955	2479	42	54	2736	3471	60	60	1955	2479	54	42

NH $\rho_k = 370$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	25	30	328	360	14	18	459	504	20	20	328	360	18	14
2,2	1398	24	30	384	427	15	20	537	598	22	22	384	427	20	15
2,5	1949	23	30	474	537	18	23	664	752	25	25	474	537	23	18
2,8	2617	22	29	571	657	20	25	800	920	28	28	571	657	25	20
3,1	3410	22	29	676	788	22	28	946	1104	31	31	676	788	28	22
3,4	4336	21	29	787	930	24	31	1102	1301	34	34	787	930	31	24
3,8	5790	20	29	946	1133	27	34	1324	1587	38	38	946	1133	34	27
4,2	7511	20	29	1116	1354	29	38	1562	1896	42	42	1116	1354	38	29
4,6	9516	19	29	1296	1592	32	41	1815	2229	46	46	1296	1592	41	32
5,5	15143	18	29	1741	2185	39	50	2437	3060	55	55	1741	2185	50	39
6,0	18987	18	29	2010	2549	44	54	2813	3569	60	60	2010	2549	54	42
7,0	28348	17	28	2592	3346	56	63	3628	4685	70	70	2592	3346	63	49
7,6	35107	17	28	2968	3868	64	68	4156	5415	76	76	2968	3868	68	53

NH $\rho_k = 370$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	22	29	676	788	22	28	946	1104	31	31	676	788	28	22
4,0	6617	20	29	1029	1242	28	36	1441	1738	40	40	1029	1242	36	28
4,2	7511	20	29	1116	1354	29	38	1562	1896	42	42	1116	1354	38	29
5,1	12444	19	29	1537	1912	36	46	2152	2676	51	51	1537	1912	46	36
6,0	18987	18	29	2010	2549	44	54	2813	3569	60	60	2010	2549	54	42

NH $\rho_k = 380$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	25	31	332	365	14	18	465	511	20	20	332	365	18	14
2,2	1398	25	30	389	433	15	20	545	606	22	22	389	433	20	15
2,5	1949	24	30	480	544	18	23	672	762	25	25	480	544	23	18
2,8	2617	23	30	579	666	20	25	811	933	28	28	579	666	25	20
3,1	3410	22	30	685	799	22	28	959	1119	31	31	685	799	28	22
3,4	4336	22	30	798	942	24	31	1117	1319	34	34	798	942	31	24
3,8	5790	21	30	959	1149	27	34	1342	1608	38	38	959	1149	34	27
4,2	7511	20	30	1131	1372	29	38	1583	1921	42	42	1131	1372	38	29
4,6	9516	20	30	1314	1613	32	41	1839	2258	46	46	1314	1613	41	32
5,5	15143	19	29	1764	2215	39	50	2470	3101	55	55	1764	2215	50	39
6,0	18987	18	29	2037	2583	46	54	2851	3617	60	60	2037	2583	54	42
7,0	28348	17	29	2626	3391	58	63	3677	4748	70	70	2626	3391	63	49
7,6	35107	17	29	3008	3920	65	68	4211	5488	76	76	3008	3920	68	53

NH $\rho_k = 380$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	22	30	685	799	22	28	959	1119	31	31	685	799	28	22
4,0	6617	21	30	1043	1258	28	36	1460	1762	40	40	1043	1258	36	28
4,2	7511	20	30	1131	1372	29	38	1583	1921	42	42	1131	1372	38	29
5,1	12444	19	30	1558	1937	36	46	2181	2712	51	51	1558	1937	46	36
6,0	18987	18	29	2037	2583	46	54	2851	3617	60	60	2037	2583	54	42

NH $\rho_k = 400$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	27	32	341	375	14	18	477	524	20	20	341	375	18	14
2,2	1398	26	32	399	444	15	20	559	622	22	22	399	444	20	15
2,5	1949	25	32	493	558	18	23	690	782	25	25	493	558	23	18
2,8	2617	24	32	594	684	20	25	832	957	28	28	594	684	25	20
3,1	3410	23	32	703	820	22	28	984	1148	31	31	703	820	28	22
3,4	4336	23	32	819	967	24	31	1146	1353	34	34	819	967	31	24
3,8	5790	22	32	983	1178	27	34	1377	1650	38	38	983	1178	34	27
4,2	7511	21	31	1160	1408	29	38	1624	1971	42	42	1160	1408	38	29
4,6	9516	21	31	1348	1655	32	41	1887	2317	46	46	1348	1655	41	32
5,5	15143	20	31	1810	2272	42	50	2534	3181	55	55	1810	2272	50	39
6,0	18987	19	31	2089	2650	48	54	2925	3711	60	60	2089	2650	54	42
7,0	28348	18	31	2695	3479	61	63	3772	4871	70	70	2695	3479	63	49
7,6	35107	18	30	3086	4022	69	68	4321	5630	76	76	3086	4022	68	53

NH $\rho_k = 400$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	23	32	703	820	22	28	984	1148	31	31	703	820	28	22
4,0	6617	22	31	1070	1291	28	36	1498	1807	40	40	1070	1291	36	28
4,2	7511	21	31	1160	1408	29	38	1624	1971	42	42	1160	1408	38	29
5,1	12444	20	31	1598	1988	36	46	2237	2783	51	51	1598	1988	46	36
6,0	18987	19	31	2089	2650	48	54	2925	3711	60	60	2089	2650	54	42

NH $\rho_k = 420$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	28	34	349	384	14	18	489	537	20	20	349	384	18	14
2,2	1398	27	34	409	455	15	20	573	637	22	22	409	455	20	15
2,5	1949	26	34	505	572	18	23	707	801	25	25	505	572	23	18
2,8	2617	25	33	609	700	20	25	852	981	28	28	609	700	25	20
3,1	3410	25	33	720	840	22	28	1008	1176	31	31	720	840	28	22
3,4	4336	24	33	839	990	24	31	1174	1387	34	34	839	990	31	24
3,8	5790	23	33	1008	1207	27	34	1411	1690	38	38	1008	1207	34	27
4,2	7511	22	33	1189	1443	29	38	1664	2020	42	42	1189	1443	38	29
4,6	9516	22	33	1381	1696	32	41	1934	2374	46	46	1381	1696	41	32
5,5	15143	21	33	1855	2328	44	50	2597	3260	55	55	1855	2328	50	39
6,0	18987	20	32	2141	2716	50	54	2998	3802	60	60	2141	2716	54	42
7,0	28348	19	32	2761	3565	64	63	3866	4991	70	70	2761	3565	63	49
7,6	35107	19	32	3162	4121	72	68	4427	5769	76	76	3162	4121	68	53

NH $\rho_k = 420$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	25	33	720	840	22	28	1008	1176	31	31	720	840	28	22
4,0	6617	23	33	1097	1323	28	36	1535	1852	40	40	1097	1323	36	28
4,2	7511	22	33	1189	1443	29	38	1664	2020	42	42	1189	1443	38	29
5,1	12444	21	33	1637	2037	38	46	2292	2851	51	51	1637	2037	46	36
6,0	18987	20	32	2141	2716	50	54	2998	3802	60	60	2141	2716	54	42

NH $\rho_k = 530$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	35	43	393	431	14	18	550	604	20	20	393	431	18	14
2,2	1398	34	43	459	511	15	20	643	716	22	22	459	511	20	15
2,5	1949	33	42	567	643	18	23	794	900	25	25	567	643	23	18
2,8	2617	32	42	684	787	20	25	957	1102	28	28	684	787	25	20
3,1	3410	31	42	809	944	22	28	1133	1321	31	31	809	944	28	22
3,4	4336	30	42	942	1113	24	31	1319	1558	34	34	942	1113	31	24
3,8	5790	29	42	1132	1356	27	34	1585	1899	38	38	1132	1356	34	27
4,2	7511	28	42	1335	1621	33	38	1869	2269	42	42	1335	1621	38	29
4,6	9516	27	41	1551	1905	39	41	2172	2667	46	46	1551	1905	41	32
5,5	15143	26	41	2084	2616	55	50	2917	3662	55	55	2084	2616	50	39
6,0	18987	25	41	2405	3051	64	54	3367	4271	60	60	2405	3051	54	42
7,0	28348	24	40	3102	4005	81	63	4342	5607	70	70	3102	4005	63	49
7,6	35107	24	40	3553	4629	91	68	4974	6481	76	76	3553	4629	68	53

NH $\rho_k = 530$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	31	42	809	944	22	28	1133	1321	31	31	809	944	28	22
4,0	6617	29	42	1232	1486	29	36	1725	2081	40	40	1232	1486	36	28
4,2	7511	28	42	1335	1621	33	38	1869	2269	42	42	1335	1621	38	29
5,1	12444	27	41	1839	2288	48	46	2575	3203	51	51	1839	2288	46	36
6,0	18987	25	41	2405	3051	64	54	3367	4271	60	60	2405	3051	54	42

NH $\rho_k = 560$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	37	45	404	443	14	18	565	621	20	20	404	443	18	14
2,2	1398	36	45	472	526	15	20	661	736	22	22	472	526	20	15
2,5	1949	35	45	583	661	18	23	816	925	25	25	583	661	23	18
2,8	2617	34	45	703	809	20	25	984	1132	28	28	703	809	25	20
3,1	3410	33	44	832	970	22	28	1164	1358	31	31	832	970	28	22
3,4	4336	32	44	968	1144	24	31	1356	1601	34	34	968	1144	31	24
3,8	5790	31	44	1164	1394	27	34	1629	1952	38	38	1164	1394	34	27
4,2	7511	30	44	1373	1666	34	38	1922	2332	42	42	1373	1666	38	29
4,6	9516	29	44	1595	1958	42	41	2233	2742	46	46	1595	1958	41	32
5,5	15143	28	43	2142	2689	58	50	2998	3764	55	55	2142	2689	50	39
6,0	18987	27	43	2472	3136	67	54	3461	4391	60	60	2472	3136	54	42
7,0	28348	26	43	3188	4117	85	63	4464	5764	70	70	3188	4117	63	49
7,6	35107	25	42	3652	4758	96	68	5112	6662	76	76	3652	4758	68	53

NH $\rho_k = 560$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	33	44	832	970	22	28	1164	1358	31	31	832	970	28	22
4,0	6617	30	44	1266	1528	31	36	1773	2139	40	40	1266	1528	36	28
4,2	7511	30	44	1373	1666	34	38	1922	2332	42	42	1373	1666	38	29
5,1	12444	28	44	1891	2352	51	46	2647	3293	51	51	1891	2352	46	36
6,0	18987	27	43	2472	3136	67	54	3461	4391	60	60	2472	3136	54	42

NH $\rho_k = 590$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	39	47	414	455	14	18	580	637	20	20	414	455	18	14
2,2	1398	38	47	485	540	15	20	679	755	22	22	485	540	20	15
2,5	1949	37	47	599	678	18	23	838	949	25	25	599	678	23	18
2,8	2617	36	47	722	830	20	25	1010	1162	28	28	722	830	25	20
3,1	3410	34	47	854	996	22	28	1195	1394	31	31	854	996	28	22
3,4	4336	34	47	994	1174	24	31	1392	1643	34	34	994	1174	31	24
3,8	5790	32	47	1194	1431	29	34	1672	2004	38	38	1194	1431	34	27
4,2	7511	31	46	1409	1710	36	38	1972	2394	42	42	1409	1710	38	29
4,6	9516	31	46	1637	2010	44	41	2292	2814	46	46	1637	2010	41	32
5,5	15143	29	46	2198	2760	61	50	3078	3864	55	55	2198	2760	50	39
6,0	18987	28	45	2538	3219	71	54	3553	4507	60	60	2538	3219	54	42
7,0	28348	27	45	3273	4226	90	63	4582	5916	70	70	3273	4226	63	49
7,6	35107	26	45	3748	4884	101	68	5248	6838	76	76	3748	4884	68	53

NH $\rho_k = 590$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	34	47	854	996	22	28	1195	1394	31	31	854	996	28	22
4,0	6617	32	46	1300	1568	32	36	1820	2195	40	40	1300	1568	36	28
4,2	7511	31	46	1409	1710	36	38	1972	2394	42	42	1409	1710	38	29
5,1	12444	30	46	1941	2414	54	46	2717	3380	51	51	1941	2414	46	36
6,0	18987	28	45	2538	3219	71	54	3553	4507	60	60	2538	3219	54	42

NH $\rho_k = 650$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	43	52	435	478	14	18	609	669	20	20	435	478	18	14
2,2	1398	42	52	509	566	15	20	712	793	22	22	509	566	20	15
2,5	1949	40	52	628	712	18	23	880	996	25	25	628	712	23	18
2,8	2617	39	52	757	871	20	25	1060	1220	28	28	757	871	25	20
3,1	3410	38	52	896	1045	22	28	1254	1463	31	31	896	1045	28	22
3,4	4336	37	51	1043	1232	24	31	1461	1725	34	34	1043	1232	31	24
3,8	5790	36	51	1254	1502	32	34	1755	2103	38	38	1254	1502	34	27
4,2	7511	35	51	1479	1795	40	38	2070	2513	42	42	1479	1795	38	29
4,6	9516	34	51	1718	2110	48	41	2405	2954	46	46	1718	2110	41	32
5,5	15143	32	50	2307	2897	67	50	3230	4055	55	55	2307	2897	50	39
6,0	18987	31	50	2664	3379	78	54	3729	4730	60	60	2664	3379	54	42
7,0	28348	30	50	3435	4435	99	63	4809	6210	70	70	3435	4435	63	49
7,6	35107	29	49	3934	5126	112	68	5508	7177	76	76	3934	5126	68	53

NH $\rho_k = 650$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	38	52	896	1045	22	28	1254	1463	31	31	896	1045	28	22
4,0	6617	35	51	1364	1646	36	36	1910	2304	40	40	1364	1646	36	28
4,2	7511	35	51	1479	1795	40	38	2070	2513	42	42	1479	1795	38	29
5,1	12444	33	51	2037	2534	59	46	2852	3547	51	51	2037	2534	46	36
6,0	18987	31	50	2664	3379	78	54	3729	4730	60	60	2664	3379	54	42

NH $\rho_k = 700$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	47	56	451	496	14	18	632	694	20	20	451	496	18	14
2,2	1398	45	56	528	588	15	20	739	823	22	22	528	588	20	15
2,5	1949	44	56	652	739	18	23	913	1034	25	25	652	739	23	18
2,8	2617	42	56	786	904	20	25	1100	1266	28	28	786	904	25	20
3,1	3410	41	56	930	1084	22	28	1302	1518	31	31	930	1084	28	22
3,4	4336	40	55	1083	1279	25	31	1516	1790	34	34	1083	1279	31	24
3,8	5790	38	55	1301	1559	34	34	1821	2182	38	38	1301	1559	34	27
4,2	7511	37	55	1535	1863	43	38	2148	2608	42	42	1535	1863	38	29
4,6	9516	36	55	1783	2190	52	41	2496	3065	46	46	1783	2190	41	32
5,5	15143	34	54	2394	3006	73	50	3352	4208	55	55	2394	3006	50	39
6,0	18987	34	54	2764	3506	84	54	3870	4909	60	60	2764	3506	54	42
7,0	28348	32	53	3565	4603	107	63	4991	6444	70	70	3565	4603	63	49
7,6	35107	31	53	4083	5320	120	68	5716	7448	76	76	4083	5320	68	53

NH $\rho_k = 700$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	41	56	930	1084	22	28	1302	1518	31	31	930	1084	28	22
4,0	6617	38	55	1416	1708	39	36	1982	2391	40	40	1416	1708	36	28
4,2	7511	37	55	1535	1863	43	38	2148	2608	42	42	1535	1863	38	29
5,1	12444	35	54	2114	2629	64	46	2960	3681	51	51	2114	2629	46	36
6,0	18987	34	54	2764	3506	84	54	3870	4909	60	60	2764	3506	54	42

NH $\rho_k = 900$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	60	72	512	562	14	18	716	787	20	20	512	562	18	14
2,2	1398	58	72	599	666	15	20	838	933	22	22	599	666	20	15
2,5	1949	56	72	739	837	18	23	1035	1172	25	25	739	837	23	18
2,8	2617	54	72	891	1025	20	25	1248	1436	28	28	891	1025	25	20
3,1	3410	53	72	1054	1230	23	28	1476	1722	31	31	1054	1230	28	22
3,4	4336	51	71	1228	1450	32	31	1719	2030	34	34	1228	1450	31	24
3,8	5790	49	71	1475	1768	44	34	2065	2475	38	38	1475	1768	34	27
4,2	7511	48	71	1740	2112	55	38	2436	2957	42	42	1740	2112	38	29
4,6	9516	47	70	2022	2483	67	41	2830	3476	46	46	2022	2483	41	32
5,5	15143	44	70	2715	3408	93	50	3801	4772	55	55	2715	3408	50	39
6,0	18987	43	69	3134	3976	108	54	4388	5566	60	60	3134	3976	54	42
7,0	28348	41	69	4042	5219	137	63	5659	7307	70	70	4042	5219	63	49
7,6	35107	40	68	4629	6032	155	68	6481	8445	76	76	4629	6032	68	53

NH $\rho_k = 900$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	53	72	1054	1230	23	28	1476	1722	31	31	1054	1230	28	22
4,0	6617	49	71	1605	1937	50	36	2248	2711	40	40	1605	1937	36	28
4,2	7511	48	71	1740	2112	55	38	2436	2957	42	42	1740	2112	38	29
5,1	12444	45	70	2397	2982	82	46	3356	4174	51	51	2397	2982	46	36
6,0	18987	43	69	3134	3976	108	54	4388	5566	60	60	3134	3976	54	42

BSH $\rho_k = 350$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	23	28	319	350	14	18	447	491	20	20	319	350	18	14
2,2	1398	23	28	373	416	15	20	523	582	22	22	373	416	20	15
2,5	1949	22	28	461	522	18	23	645	731	25	25	461	522	23	18
2,8	2617	21	28	556	639	20	25	778	895	28	28	556	639	25	20
3,1	3410	20	28	657	767	22	28	920	1074	31	31	657	767	28	22
3,4	4336	20	28	766	904	24	31	1072	1266	34	34	766	904	31	24
3,8	5790	19	28	920	1102	27	34	1288	1543	38	38	920	1102	34	27
4,2	7511	19	27	1085	1317	29	38	1519	1844	42	42	1085	1317	38	29
4,6	9516	18	27	1261	1548	32	41	1765	2167	46	46	1261	1548	41	32
5,5	15143	17	27	1693	2125	39	50	2370	2976	55	55	1693	2125	50	39
6,0	18987	17	27	1955	2479	42	54	2736	3471	60	60	1955	2479	54	42
7,0	28348	16	27	2521	3255	53	63	3529	4557	70	70	2521	3255	63	49
7,6	35107	16	27	2887	3762	60	68	4042	5266	76	76	2887	3762	68	53

BSH $\rho_k = 350$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	20	28	657	767	22	28	920	1074	31	31	657	767	28	22
4,0	6617	19	28	1001	1208	28	36	1402	1691	40	40	1001	1208	36	28
4,2	7511	19	27	1085	1317	29	38	1519	1844	42	42	1085	1317	38	29
5,1	12444	18	27	1495	1859	36	46	2093	2603	51	51	1495	1859	46	36
6,0	18987	17	27	1955	2479	42	54	2736	3471	60	60	1955	2479	54	42

BSH $\rho_k = 380$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	25	31	332	365	14	18	465	511	20	20	332	365	18	14
2,2	1398	25	30	389	433	15	20	545	606	22	22	389	433	20	15
2,5	1949	24	30	480	544	18	23	672	762	25	25	480	544	23	18
2,8	2617	23	30	579	666	20	25	811	933	28	28	579	666	25	20
3,1	3410	22	30	685	799	22	28	959	1119	31	31	685	799	28	22
3,4	4336	22	30	798	942	24	31	1117	1319	34	34	798	942	31	24
3,8	5790	21	30	959	1149	27	34	1342	1608	38	38	959	1149	34	27
4,2	7511	20	30	1131	1372	29	38	1583	1921	42	42	1131	1372	38	29
4,6	9516	20	30	1314	1613	32	41	1839	2258	46	46	1314	1613	41	32
5,5	15143	19	29	1764	2215	39	50	2470	3101	55	55	1764	2215	50	39
6,0	18987	18	29	2037	2583	46	54	2851	3617	60	60	2037	2583	54	42
7,0	28348	17	29	2626	3391	58	63	3677	4748	70	70	2626	3391	63	49
7,6	35107	17	29	3008	3920	65	68	4211	5488	76	76	3008	3920	68	53

BSH $\rho_k = 380$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	22	30	685	799	22	28	959	1119	31	31	685	799	28	22
4,0	6617	21	30	1043	1258	28	36	1460	1762	40	40	1043	1258	36	28
4,2	7511	20	30	1131	1372	29	38	1583	1921	42	42	1131	1372	38	29
5,1	12444	19	30	1558	1937	36	46	2181	2712	51	51	1558	1937	46	36
6,0	18987	18	29	2037	2583	46	54	2851	3617	60	60	2037	2583	54	42

BSH $\rho_k = 410$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	27	33	345	379	14	18	483	531	20	20	345	379	18	14
2,2	1398	27	33	404	450	15	20	566	630	22	22	404	450	20	15
2,5	1949	26	33	499	565	18	23	699	791	25	25	499	565	23	18
2,8	2617	25	33	602	692	20	25	842	969	28	28	602	692	25	20
3,1	3410	24	33	712	830	22	28	996	1162	31	31	712	830	28	22
3,4	4336	23	32	829	979	24	31	1160	1370	34	34	829	979	31	24
3,8	5790	23	32	996	1193	27	34	1394	1670	38	38	996	1193	34	27
4,2	7511	22	32	1174	1426	29	38	1644	1996	42	42	1174	1426	38	29
4,6	9516	21	32	1365	1676	32	41	1910	2346	46	46	1365	1676	41	32
5,5	15143	20	32	1833	2300	43	50	2566	3221	55	55	1833	2300	50	39
6,0	18987	20	32	2115	2683	49	54	2962	3757	60	60	2115	2683	54	42
7,0	28348	19	31	2728	3523	63	63	3819	4932	70	70	2728	3523	63	49
7,6	35107	18	31	3125	4071	71	68	4374	5700	76	76	3125	4071	68	53

BSH $\rho_k = 410$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	24	33	712	830	22	28	996	1162	31	31	712	830	28	22
4,0	6617	22	32	1084	1307	28	36	1517	1830	40	40	1084	1307	36	28
4,2	7511	22	32	1174	1426	29	38	1644	1996	42	42	1174	1426	38	29
5,1	12444	21	32	1618	2012	37	46	2265	2817	51	51	1618	2012	46	36
6,0	18987	20	32	2115	2683	49	54	2962	3757	60	60	2115	2683	54	42

BSH $\rho_k = 430$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	29	35	354	388	14	18	495	544	20	20	354	388	18	14
2,2	1398	28	34	414	461	15	20	579	645	22	22	414	461	20	15
2,5	1949	27	34	511	579	18	23	715	810	25	25	511	579	23	18
2,8	2617	26	34	616	709	20	25	862	992	28	28	616	709	25	20
3,1	3410	25	34	729	850	22	28	1020	1190	31	31	729	850	28	22
3,4	4336	24	34	849	1002	24	31	1188	1403	34	34	849	1002	31	24
3,8	5790	24	34	1020	1222	27	34	1427	1710	38	38	1020	1222	34	27
4,2	7511	23	34	1203	1460	29	38	1684	2044	42	42	1203	1460	38	29
4,6	9516	22	34	1397	1716	32	41	1956	2402	46	46	1397	1716	41	32
5,5	15143	21	33	1877	2356	45	50	2627	3298	55	55	1877	2356	50	39
6,0	18987	21	33	2166	2748	52	54	3033	3847	60	60	2166	2748	54	42
7,0	28348	20	33	2794	3608	66	63	3911	5051	70	70	2794	3608	63	49
7,6	35107	19	33	3200	4170	74	68	4480	5837	76	76	3200	4170	68	53

BSH $\rho_k = 430$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d	$M_{y,k}$	$f_{h,k}$	$f_{h,k}$	R_k		t_{req}		R_k		t_{req}		R_k		t_{req}	
[mm]	[Nmm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N]		[mm]		[N]		[mm]		[N]		[mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	25	34	729	850	22	28	1020	1190	31	31	729	850	28	22
4,0	6617	23	34	1110	1339	28	36	1554	1874	40	40	1110	1339	36	28
4,2	7511	23	34	1203	1460	29	38	1684	2044	42	42	1203	1460	38	29
5,1	12444	22	33	1657	2061	39	46	2320	2885	51	51	1657	2061	46	36
6,0	18987	21	33	2166	2748	52	54	3033	3847	60	60	2166	2748	54	42

BSH $\rho_k = 450$ [kg/m³] $f_{uk} = 600$ [N/mm²] Runde glattschaftige Nägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
2,0	1091	30	36	362	397	14	18	506	556	20	20	362	397	18	14
2,2	1398	29	36	423	471	15	20	593	660	22	22	423	471	20	15
2,5	1949	28	36	523	592	18	23	732	829	25	25	523	592	23	18
2,8	2617	27	36	630	725	20	25	882	1015	28	28	630	725	25	20
3,1	3410	26	36	745	870	22	28	1044	1217	31	31	745	870	28	22
3,4	4336	26	36	868	1025	24	31	1215	1435	34	34	868	1025	31	24
3,8	5790	25	35	1043	1250	27	34	1460	1750	38	38	1043	1250	34	27
4,2	7511	24	35	1230	1493	29	38	1722	2091	42	42	1230	1493	38	29
4,6	9516	23	35	1430	1756	34	41	2001	2458	46	46	1430	1756	41	32
5,5	15143	22	35	1920	2410	47	50	2688	3374	55	55	1920	2410	50	39
6,0	18987	22	35	2216	2811	54	54	3103	3936	60	60	2216	2811	54	42
7,0	28348	21	34	2858	3690	69	63	4001	5167	70	70	2858	3690	63	49
7,6	35107	20	34	3273	4265	77	68	4583	5972	76	76	3273	4265	68	53

BSH $\rho_k = 450$ [kg/m³] Sondernägel				Holz-Holz-Verbindung				Stahlblech-Holz-Verbindung							
								Innenliegende Bleche, außenliegende dicke Bleche $t_s \geq d$				außenliegende dünne Bleche $t_s \leq 0,5 d$			
d [mm]	$M_{y,k}$ [Nmm]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	$f_{h,k}$ [N/mm²]	R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]		R_k [N]		t_{req} [mm]	
		nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig	nicht vorgebohrt	vorgebohrt	ein- schnittig	zwei- schnittig
3,1	3410	26	36	745	870	22	28	1044	1217	31	31	745	870	28	22
4,0	6617	24	35	1135	1369	28	36	1589	1917	40	40	1135	1369	36	28
4,2	7511	24	35	1230	1493	29	38	1722	2091	42	42	1230	1493	38	29
5,1	12444	23	35	1695	2108	41	46	2373	2952	51	51	1695	2108	46	36
6,0	18987	22	35	2216	2811	54	54	3103	3936	60	60	2216	2811	54	42